

ACADÉMIE DE PARIS

UNIVERSITÉ RENÉ DESCARTES

Année 1971

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE

(Thèse de 3^{ème} cycle)

par

André, Charles HARROUS

Né le 20 Novembre 1921 à Tlemcen

Professeur à l'École Dentaire de Paris

Présentée et soutenue publiquement le

LES CIMENTS PROVISOIRES FLUORES DANS LE TRAITEMENT DES CARIES NON PENETRANTES

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)

DACTYLO-SORBONNE

8, Rue Casimir-Delavigne

PARIS 6^e

1971

ACADEMIE DE PARIS
UNIVERSITE RENE DESCARTES

-:-

Année 1971

N°

T H E S E
pour le
DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE
(Thèse de 3ème Cycle)

par

André, Charles HARROUS
Né le 20 novembre 1921 à Tlemcen
Professeur à l'Ecole Dentaire de Paris

-:-

Présentée et soutenue publiquement le

-:-

LES CIMENTS PROVISOIRES FLUORES DANS LE
TRAITEMENT DES CARIES NON PENETRANTES

-:-

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)

-:-

DACTYLO-SORBONNE
8, rue Casimir Delavigne
PARIS - 6ème
1971



Président de l'Université

René Descartes : Mr le Professeur R. FREZAL

Chargé de mission : : Mr LENA J.

Conservateurs : Melles DUMAITRE P.
LE NOIR G.

Bibliothécaires : Mmes CONTET J., FORGET,
VALLIN, DEMANEE
Melles ROBERGE D.,
LE QUANG

Par délibération en date du 9 décembre 1798,
l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les
dissertations qui lui seront présentées, doivent
être considérées comme propres à leurs auteurs,
et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation,
ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556015_0013

A ma MERE

A qui je dois tant...

A mes frères et soeurs

A Monsieur le Professeur P. CERNEA

Professeur de clinique stomatologique à
la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Chirurgie

Officier de la Légion d'honneur

Qui a bien voulu nous faire l'honneur
d'accepter la présidence de cette thèse
et dont les conseils nous ont été pré-
cieux dans le choix de notre sujet et
dans l'orientation à donner à notre
travail

En témoignage de nos sentiments respectueux
et de notre gratitude

A Monsieur le Professeur BRUNEL

A Monsieur le Professeur J. DELIBEROS
Directeur de l'Ecole Dentaire de Paris

Qui ont bien voulu faire partie de
mon jury

En témoignage de ma reconnaissance

A Monsieur R. GABRIEL
Professeur à l'Ecole Dentaire de Paris

Qui m'a aidé avec tant de gentillesse
tout au long de ce travail ;
et à qui me lient des années d'amitié
et de collaboration

Avec ma sincère gratitude

A Monsieur le Professeur agrégé C. BROCHERIOU

Qui m'a ouvert les portes de son laboratoire
à l'Institut de Stomatologie et qui m'a
tant aidé dans la recherche histologique

A Mademoiselle RENAUDIN

sa laborantine

A la mémoire du Professeur MARCENAC

(INRA, Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort)

Grâce à qui j'ai pu, avec une excellente
équipe qu'il mit à ma disposition, mener
une expérimentation animale

A Monsieur CARLIER

Docteur en Pharmacie

Avec qui nous avons fait les dosages toxico-
logiques

A Monsieur le Docteur SQUILLANTE

Directeur de l'Institut Eastman

Qui a bien voulu, avec les confrères de son
Service, expérimenter cliniquement les
ciments

Hommage de sincère gratitude

A Monsieur C. AYE

Docteur en chirurgie dentaire

Président d'honneur du Comité National d'Hygiène et de
santé bucco-dentaires

Avec mes respectueuses et amicales pensées

A Mademoiselle O.E. CUNIN

Président du Comité National d'Hygiène et de
Santé bucco-dentaire

A mes collègues et amis de ce même Comité

Qui m'ont encouragé à poursuivre cette recherche

A mon ami Monsieur R. DULOQUIN

Professeur à l'Ecole Dentaire

Qui a consenti à faire la première expérimentation
clinique

A mes collègues et amis de l'Ecole Dentaire de Paris

Avec qui j'éprouve tant de plaisir à travailler

LES CEMENTS PROVISOIRES FLUORES DANS LE
TRAITEMENT DES CARIES NON PENETRANTES

-:-

INTRODUCTION

-:-

Depuis la découverte par VELU, vétérinaire français exerçant au Maroc, de l'action du Fluor sur les tissus osseux et dentaires, cet halogène est devenu le seul agent connu de la prophylaxie de la carie.

Utilisé sous forme de sel additionné à l'eau de table, son action dans ce sens est prouvée.

Il est néanmoins beaucoup controversé dans ce mode d'administration et les arguments des toxicologues opposés à cette méthode ne sont pas sans valeur.

Aussi tant en France (où la fluoration des eaux de table pose des problèmes parfois pratiquement insolubles comme à Paris) qu'à l'étranger, les praticiens persuadés de l'action préventive des sels de Fluor sur la carie dentaire se tournent de plus en plus vers les applications topiques mieux dosées et mieux contrôlées.

Parmi celles-ci, il en est une qui a fait l'objet de peu de recherches. Elle concerne l'étude des matières obturatrices à base de Fluor.

A notre connaissance, en France, deux travaux ont été faits sur l'absorption du Fluor "in vitro" par les tissus durs des dents humaines et animales :

- 1) Un rapport de M. DUBOIS-PREVOST, Professeur à l'Ecole Dentaire, présenté le 4 novembre 1964 au Comité National d'Hygiène Bucco-Dentaire intitulé :

"Que doit-on penser de la prophylaxie de la carie dentaire par le Fluor?"

2) Une thèse de M. GOUPIL Docteur en pharmacie :

"Contribution à l'étude des dérivés fluorés" (1)

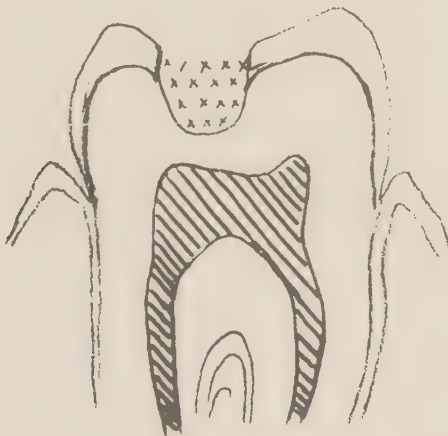
En mai 1969, lors de la 14ème Journée d'Hygiène et de Santé Bucco-Dentaires ce problème a été soulevé par MM. HELD et ERICSSON (2) et au cours du débat qui suivit l'exposé de ce dernier, il est apparu qu'une voie de recherche intéressante dans ces matériaux pouvait être ouverte (3).

Notons que l'on trouvait déjà en France et pour la première fois dans le domaine des matières obturatrices des amalgames fluorés qui n'étaient présentés que pour leurs qualités mécaniques.

Nous avons pensé que dans un premier temps une recherche devait être entreprise "in vivo" sur des ciments provisoires contenant dans leur poudre des sels de Fluor.

Tout d'abord, posons le problème :

Une cavité non pénétrante sur une dent à pulpe vivante reçoit une telle obturation.



(1) Cf. Bibliographie p. 129 et p. 133

(2) " " p. 132

(3) Avant d'entreprendre cette étude, nous nous sommes mis en rapport avec les principaux chercheurs afin de savoir s'ils avaient fait des travaux à ce sujet. Mrs FRANCK (Strasbourg), ERICSSON (Suède), PHILIPPS (Indianapolis-USA) nous ont répondu en 1970 nous informant qu'ils n'avaient pas abordé ce problème.

- 1°- Y a-t-il une absorption du Fluor, contenu dans les ciments, par les tissus durs de la dent ?
- 2°- Dans l'affirmative quelles sont les transformations subies par la dentine au contact des sels de Fluor ?
- 3°- Cette action entraîne-t-elle une réaction pulpaire mettant en jeu la vie de cet organe ?
- 4°- Dans un tel cas peut-on espérer une action bactéricide ou anti-enzymatique par le matériau fluoré ?
- 5°- Nous avons constaté qu'à la suite de la pose de tels ciments lorsque nous reprenions dans une séance ultérieure la taille de la cavité il y avait une diminution très nette de l'hyperesthésie dentinaire lors de l'excision de la dentine infiltrée.
Peut-on vérifier une telle propriété, l'expliquer et en tirer des conséquences cliniques ?
- 6°- L'addition de sels de Fluor aux poudres des ciments modifie-t-elle les qualités mécaniques de ceux-ci ?

Il est à noter que beaucoup d'auteurs (1) ont attribué le manque de récurrence de carie observé autour des obturations aux silicates à la présence de Fluor dans la poudre de ces ciments.

Cette action serait la conséquence d'un phénomène d'acidorésistance des tissus durs de la dent liée à l'absorption fluorée.

Un tel ciment, s'il est prouvé que cette absorption se fait dans un laps de temps relativement court, aurait dans ce but un intérêt certain.

(1) Cf. Bibliographie p. 166.

PLAN DE TRAVAIL - MOYENS

-:-

- I - EXPERIMENTATION CLINIQUE SUR L'ANIMAL
- II - EXAMENS TOXICOLOGIQUES
- III - EXAMENS HISTOLOGIQUES
- IV - ETUDE ET CHOIX DU CIMENT - PROPRIETES MECANIQUES
DU MATERIAU
- V - EXPERIMENTATION EN CLINIQUE HUMAINE
- VI - DISCUSSION
- VII - CONCLUSION

En fin d'ouvrage seront placées :

- La technique de laboratoire des examens toxicologiques.
- La Bibliographie sous forme de résumés ou de citations "In-extenso" permettant au lecteur de se référer à nos sources pour la bonne compréhension des problèmes abordés.

EXPERIMENTATION ANIMALE

REALISEE A L'INSTITUT NATIONAL DE LA
RECHERCHE AGRONOMIQUE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE MAISONS-ALFORT

Service du Professeur MARCENAC

Photo n° 1

DENTS DE CHIEN (Coupes)

De la gauche vers la droite et
de haut en bas :

- canine inférieure (coupe mésio-distale)
- trois carnassières supérieures (coupes vestibulo-palatines passant par la racine mesio-vestibulaire)
- carnassière inférieure (coupe vestibulo linguale de la couronne passant entre les deux racines).

Photo n° 2

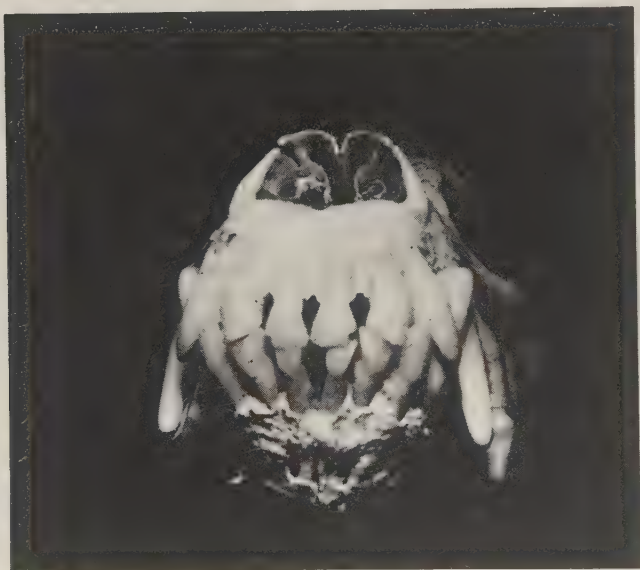
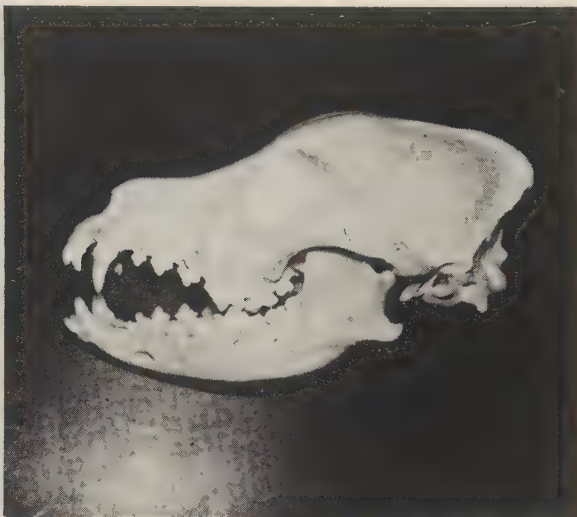
Crâne de chien

(profil)

Photo n° 3

Crâne de chien

(face)



- Nous avons choisi comme animal d'expérimentation le chien, pour les raisons suivantes :

- 1) Cet animal présente des organes dentaires volumineux.
- 2) L'absorption du fluor par les dents de chien est équivalente, d'après certains auteurs, à celle de l'homme (GOUPIL, DUBOIS PREVOST). (1)

- Cette expérimentation animale a été conduite à l'Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort - service de Monsieur le Professeur MARCENAC.

Afin de donner un descriptif des interventions que nous avons faites, il est nécessaire de rappeler brièvement l'anatomie de la denture du chien adulte.

I - Rappel anatomique

- 1) maxillaire sup. le chien adulte présente la formule dentaire suivante :

I	3
C	1
PM	4
M	2

- les premières incisives 1 et 2 sont des dents monoradiculées à bord libre rectiligne, aplaties dans le sens vestibulo-palatin ; elles sont cependant plus globuleuses que les dents humaines.
- la troisième incisive est une dent conoïde, monoradiculée, aplatie dans le sens vestibulo-palatin, et dont la forme générale présente une légère concavité postérieure.

(1) Voir Bibliographie p. 130.
p. 133.

Radiographies : DENTS ISOLEES

Photo n° 4

Photo n° 5

Photo n° 6

Photo n° 7

Photo n° 8

Photo n° 9

Photo n° 10

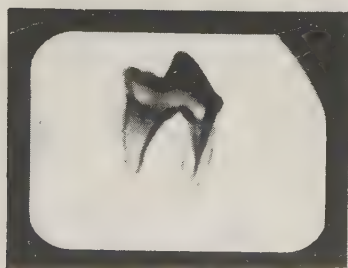
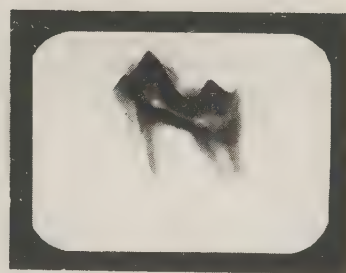
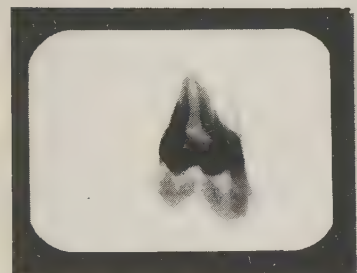
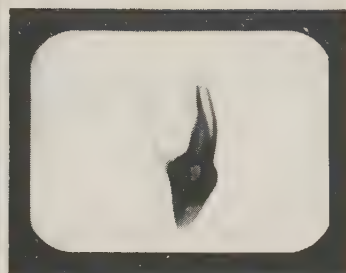
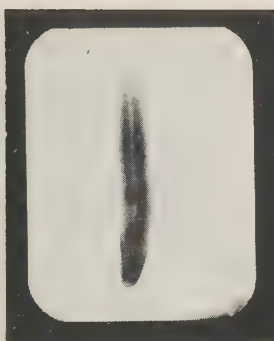
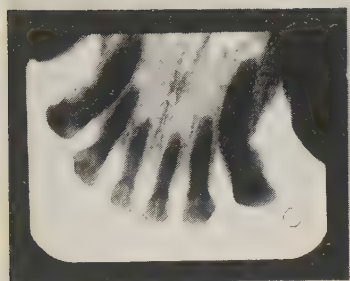
Photo n° 11

- MAXILLAIRE SUPERIEUR

Photo n° 4 : incisives
Photo n° 5 : incisive
Photo n° 6 : canine
Photo n° 7 : prémolaire
Photo n° 8 : carnassière

- MAXILLAIRE INFERIEUR

Photo n° 9 : incisives
Photo n° 10 : carnassière
Photo n° 11 : prémolaire



- la canine 4 est une dent très volumineuse dont la forme générale, racine et couronne, présente aussi une courbe à concavité postérieure. Elle est monoradiculée et sa racine s'implante profondément dans le maxillaire supérieur Apex près du bord inférieur de l'orbite.
- 5- petite dent conoïde monoradiculée.
- 6 - couronne de forme triangulaire à base maxillaire et pointe dirigée vers le bas possédant 2 racines : 1 mésiale et 1 distale. Elle est plus volumineuse que la 5 et très aplatie dans le sens vestibulo-palatin.
- 7 - même anatomie coronaire et radiculaire que la 6 mais plus volumineuse.
- 8 - dent aplatie dans le sens vestibulo-palatin présentant deux racines, 1 mésiale et 1 distale, et dont le bord libre a une forme en dent de scie à 2 pointes.
- 9 - ou lère molaire, dite carnassière, présentant du côté vestibulaire un profil en dent de scie avec deux cuspidés vestibulaires et une palatine nettement plus haute.
- 10 - même anatomie coronaire que 9 mais dent dont le volume est très petit, présentant 3 racines : 2 vestibulaires et 1 palatine.

Comme chez l'homme, l'anatomie des chambres pulpaires suit le contour général de la dent. Cette chambre est volumineuse chez le jeune chien et ce volume se réduit avec l'âge. Il est à noter que même dans les grosses dents chez les chiens âgés, les cornes pulpaires sont très proches du bord libre des cuspidés. (épaisseur de tissus dentaire relativement faible, danger de perforation pulpaire dans les tailles de cavités occlusales).

2) maxillaire inf. la formule est la suivante :

I	3
C	1
PM	4
M	3

- 1 - dent à bord libre rectiligne monoradiculée, implantée très obliquement de haut en bas et d'AV. en AR.

Photo
n° 12

Photo n° 13

Photo n° 14

Photo
n° 15

Photo n° 16

Photo n° 17

- HEMI MAXILLAIRE SUPERIEUR GAUCHE

Photo n° 12 : incisives

Photo n° 13 : canine et 3 premières prémolaires

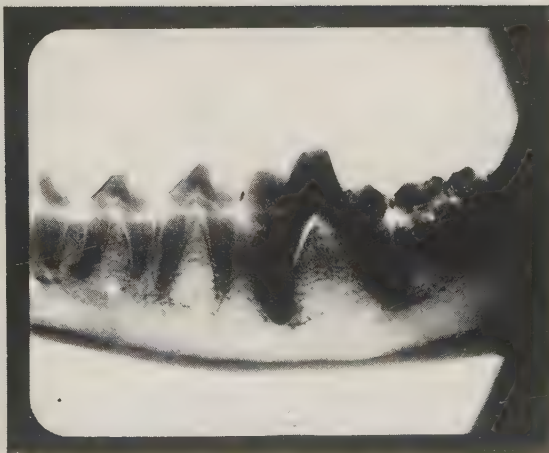
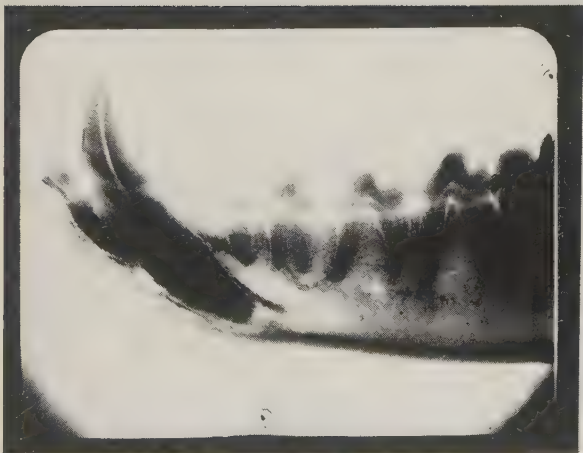
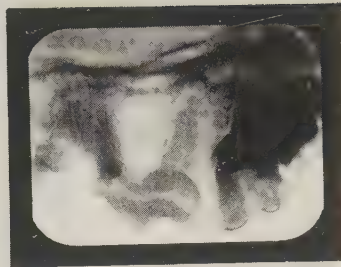
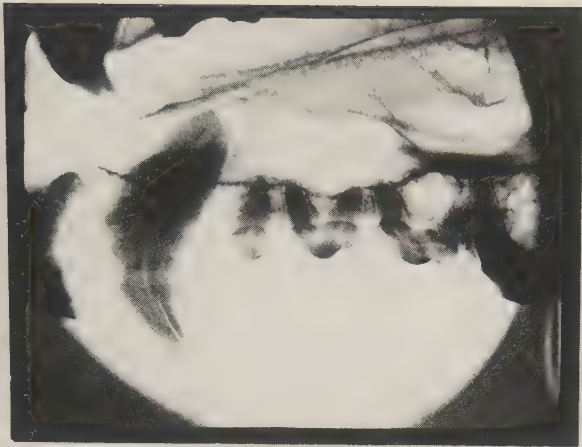
Photo n° 14 : 4ème prémolaire carnassière - 2ème molaire

- HEMI MAXILLAIRE INFERIEUR GAUCHE

Photo n° 15 : incisives (3) et canine

Photo n° 16 : canine et 4 prémolaires

Photo n° 17 : carnassière et 2 molaires



Canine - dent très volumineuse monoradiculée présentant dans sa forme générale une courbe à concavité postérieure (aplatie dans le sens vestibulo-lingual).

5 - petite dent conoïde monoradiculée.

6 - un peu plus volumineuse présentant une ébauche de 2e cuspide ; possède 2 racines.

7 - dessin du bord libre en dent de scie avec une seule cuspide très proéminente ; elle possède 2 racines.

8 - biradiculée - une cuspide proéminente

9 - **carnassière** - dent fortement implantée - deux racines ; une mésiale, une distale. Elle présente trois pointes cuspidiennes dans le sens antéro postérieur. La plus volumineuse cuspide étant la médiane et la moins volumineuse étant la distale.

10 - petite dent bicuspidée - 2 racines

11 - dent naine.

Les mêmes observations sur l'anatomie des chambres pulpaires sont à faire pour le maxillaire inférieur.

- Nous retiendrons de cette étude anatomique :

- 1) le fort volume présenté par les canines,
- 2) l'ordre croissant du point de vue volume des prémolaires de l'avant vers l'arrière, qui ont une anatomie semblable, aussi bien au maxillaire supérieur qu'inférieur, et qui sont aplaties dans le sens vestibulo-lingual.
- 3) l'importance de la carnassière du point de vue volume
- 4) l'ordre décroissant du point de vue volume des molaires de l'avant vers l'arrière, les carnassières supérieures étant les seules dents présentant un tubercule palatin.

- Les zones de préparation de cavités ont donc été déterminées de la façon suivante :

- . sur les incisives, lesquelles ont pu être utilisées au niveau cervical, côté vestibulaire.

Photo n° 18

RADIOGRAPHIE MAXILLAIRE SUPERIEUR DROIT

Vue en défilé - On aperçoit : une incisive,
la canine et quatre prémolaires

Photo n° 19

RADIOGRAPHIE MAXILLAIRE INFERIEUR GAUCHE

Vue en défilé - On aperçoit : trois inci-
sives, la canine et les quatre prémolaires



- . sur la canine, partie mésiale de la dent,
- . sur les prémolaires, côté vestibulaire 1/3 cervical
- . sur les molaires 1/3 cervical côté vestibulaire
(cavités classe 5)

Ceci afin d'utiliser au maximum les épaisseurs importantes de tissu dur et d'éviter ainsi une effraction pulpaire. Une cavité occlusale risquait en effet, vu les prolongements des cornes pulpaires (voir photo ci-contre) d'entraîner leur effraction et aussi une moins bonne tenue des obturations pendant la mastication.

II - Protocole opératoire

- les chiens choisis furent des animaux adultes ayant reçu une prémédication sédatrice. Ils furent l'objet d'une anesthésie générale sous intubation.
- les cavités furent préparées à la turbine sous irrigation à l'aide de fraises diamantées et de fraises au carbure de tungstène.
- le fond de ces cavités fut obturé avec les ciments d'expérimentation, la partie superficielle avec un amalgame ou un ciment pierre.
- les chiens furent utilisés pour d'autres interventions et sacrifiés sous anesthésie générale pour la banque du sang.
- les maxillaires furent prélevés et conservés dans une solution de formol à 10 %.

- 3 chiens ont été utilisés :

- <u>Black</u>	opéré 21.1.70	}	42 jours
(bas-rouge)	décédé 4.3.70	}	
- <u>Oscar</u>	opéré 4.2.70	}	35 jours
(groendal)	décédé 11.3.70	}	
- <u>Jim</u>	opéré 4.3.70	}	3 jours
(berger malinois)	décédé 7.3.70	}	

Photo n° 20

Cavité mésiale préparée
dans la canine inférieure droite

Photo n° 21

Cavité obturée
(ciment sous amalgame)



Les ciments utilisés furent les suivants :

- n°1 - Ciment provisoire normal
- n°2 - Ciment provisoire à 4 % de Fluorure de sodium
- n°5 - Même ciment que le précédent (4 % F Na) mais où nous avons ajouté de l'oxyde de zinc pour compenser l'apport en sel de Fluor.
- n°3 - Ciment provisoire à 11 % de monofluorophosphate de sodium
- n°4 - Même ciment que le précédent (11 % de monofluorophosphate de sodium) mais où nous avons ajouté de l'oxyde de zinc pour compenser l'apport en sel de fluor.

A ce propos, il nous semble préférable d'exprimer les caractéristiques des ciments non pas en fonction du pourcentage en sel de fluor en grammes mais en fonction du pourcentage de fluor ionisé.

Un ciment contenant 4 % de fluorure de sodium est un ciment qui possède pour 100 g :

$$4 \times 0,45 = 1,8 \text{ g de F}^-$$

Un ciment contenant 11 % de monofluorophosphate de sodium possède pour 100 g de poudre :

$$11 \times 0,132 = 1,45 \text{ g de F}^-$$

- La poudre de ciment était une poudre oxyphosphate de ciment provisoire.

Le liquide : acide orthophosphorique PO_4H_3

- Chien "Black" bas rouge 7 ans
- Opéré le 21.1.70
- Décédé le 4.3.70

Durée des obturations :
42 jours

COTE GAUCHE

Maxillaire inférieur

- Canine (4) : Cavité mésiale du collet au 1/3 du bord libre
Obturation : CP au monofluorophosphate de sodium n°3
amalgame
- 3e prémolaire (7) : Cavité collet
Obturation : CP au monofluorophosphate de sodium n°3
amalgame
- 4e prémolaire (8) : Cavité vestibulaire collet
Obturation : CP au monofluorophosphate de sodium n°4
amalgame
- Carnassière (9) : Cavité vestibulaire 1/3 de la surface occlusale -
Obturation : CP au monofluorophosphate de sodium n°4
amalgame

Maxillaire supérieur

- 3e incisive (3) : Cavité vestibulaire
Obturation : amalgame
- Canine (4) : Cavité mésiale du collet au 1/3 du bord libre
Obturation : CP fluorure de sodium n°2 + amalgame
- 4e prémolaire (8) : Cavité vestibulaire
Obturation : amalgame
- Carnassière (9) : Cavité vestibulaire 1/3 de la surface occlusale
Obturation : CP fluorure de sodium n°5 + amalgame

CP. = Ciment provisoire

COTE DROIT

Maxillaire inférieur

- Canine (4) : Cavité mésiale du collet au 1/3 du bord libre
Obturation : CP normal + amalgame normal
- 3e prémolaire (7) : Cavité vestibulaire au collet
Obturation : CP normal + amalgame normal
- 4e prémolaire (8) : Cavité vestibulaire collet
Obturation : CP normal + amalgame normal
- Carnassière (9) : Cavité vestibulaire collet
Obturation : CP normal + amalgame normal

Maxillaire supérieur

- 3e incisive (3) : Cavité vestibulaire collet
Obturation : amalgame normal
- Canine (4) : Cavité mésiale du collet au 1/3 du bord libre
Obturation : CP monofluorophosphate de sodium n°3 + amalgame
- 4e prémolaire (8) : Cavité vestibulaire
Obturation : amalgame
- Carnassière (9) : Cavité vestibulaire
Obturation : CP fluorure de sodium n°2 + amalgame normal.

CP. = Ciment provisoire

- Oscar 10 ans
- Opéré le 4.2.70
- Décédé le 11.3.70

Durée des obturations :
35 jours

COTE DROIT

Maxillaire inférieur

- Canine 4 : Cavité vestibulo-mésiale
Obturation : ciment proviscoire non fluoré
- Carnassière 9 : Cavité vestibulaire
Obturation : ciment fluoré à l'aide de
fluorure de sodium n°2

Maxillaire supérieur

- Incisive 3 : Cavité vestibulaire
Obturation : amalgame
- 4e prémolaire 8 : Cavité vestibulaire
Obturation : ciment fluoré à l'aide de
monofluorophosphate de sodium n°4

COTE GAUCHE

Maxillaire inférieur

- Canine 4 : Cavité vestibulo-mésiale
Obturation : ciment provisoire normal +
amalgame normal
- Prémolaire 8 : Cavité vestibulaire
Obturation : ciment monofluorophosphate n°4
- Carnassière 9 : Cavité vestibulaire
Obturation : ciment provisoire au fluorure
de sodium n°2 + amalgame

Maxillaire supérieur

- 4e Prémolaire 8 : Cavité vestibulaire
Obturation provisoire au monofluorophospha-
te de sodium n°4 + amalgame.

- Chien Jim
- Opéré le 4.3.70
- Décédé le 7.3.70

Durée des obturations : 3 jours

COTE GAUCHE

En haut

- Canine : Cavité mésiale CP n°2 (FNa) + amalgame
- 8 : Cavité vestibulaire CP n°2 (FNa) + amalgame

En bas

- 9 : Cavité vestibulaire CP n°2 (FNa) + amalgame
- 4 : Cavité mésiale
Obturation au monofluorophosphate de sodium
amalgame

COTE DROIT

En haut

- 3 : CP FNa n°2 + amalgame
- Canine : CP FNa n°2 + amalgame
- 8 : Cavité vestibulaire CP FNa n°2 + amalgame

En bas

- Canine : Ciment fluoré n°5 + amalgame
- 9 : Cavité vestibulaire ; ciment normal + amalgame normal.

EXAMENS TOXICOLOGIQUES

REALISES AVEC LA COLLABORATION
DE MONSIEUR CARLIER, DOCTEUR EN
PHARMACIE

ANALYSE TOXICOLOGIQUE DU FLUOR

-:-

La détermination du pourcentage de fluor contenu dans un échantillon donné peut se faire selon deux procédés :

1°- L'analyse spectrophotométrique

C'est la plus courante, celle que nous avons employée et que nous allons exposer.

Elle a l'inconvénient d'être très longue et de nécessiter une laque qui ne se conserve que vingt-quatre heures (1).

2°- L'IONALYZER Model 94-09 (V. Biblio.p. 128)

Cet appareil possède une électrode (anode) spéciale pour chaque élément à rechercher (ici le Fluor).

Il mesure une différence de potentiel dans la solution à analyser et la donne en clair par des chiffres lumineux lisibles sur la partie frontale. Chaque seconde un chiffre apparaît (le débit des chiffres est du reste réglable) et l'on doit attendre une stabilisation dans les chiffres donnés (ou en faire une moyenne).

Une courbe d'étalonnage est préalablement établie ; sur cette courbe sont portées en abscisses les concentrations connues de solutions et en ordonnées les différences de potentiels données pour ces mêmes solutions par l'appareil.

La solution à analyser donne un chiffre de différence de potentiel lisible sur l'appareil.

Il suffit de porter ce chiffre sur la courbe d'étalonnage en ordonnée de tracer une ligne horizontale qui va couper la

(1) Pour la technique des examens spectrophotométriques de laboratoire Cf. en fin d'ouvrage : page 118 à page 120.

courbe en un point dont la valeur de l'abscisse va nous donner la concentration.

C'est une méthode rapide qui donne des résultats tout à fait superposables à ceux de la méthode spectrophotométrique.

La détermination de pourcentage de solutions fluorées se fait on le voit par deux méthodes qui ressemblent à celles utilisées pour les mesures de pH :

- une méthode colorimétrique
- une méthode potentiométrique

o

- Nous avons résumé dans 3 tableaux l'expérimentation animale :

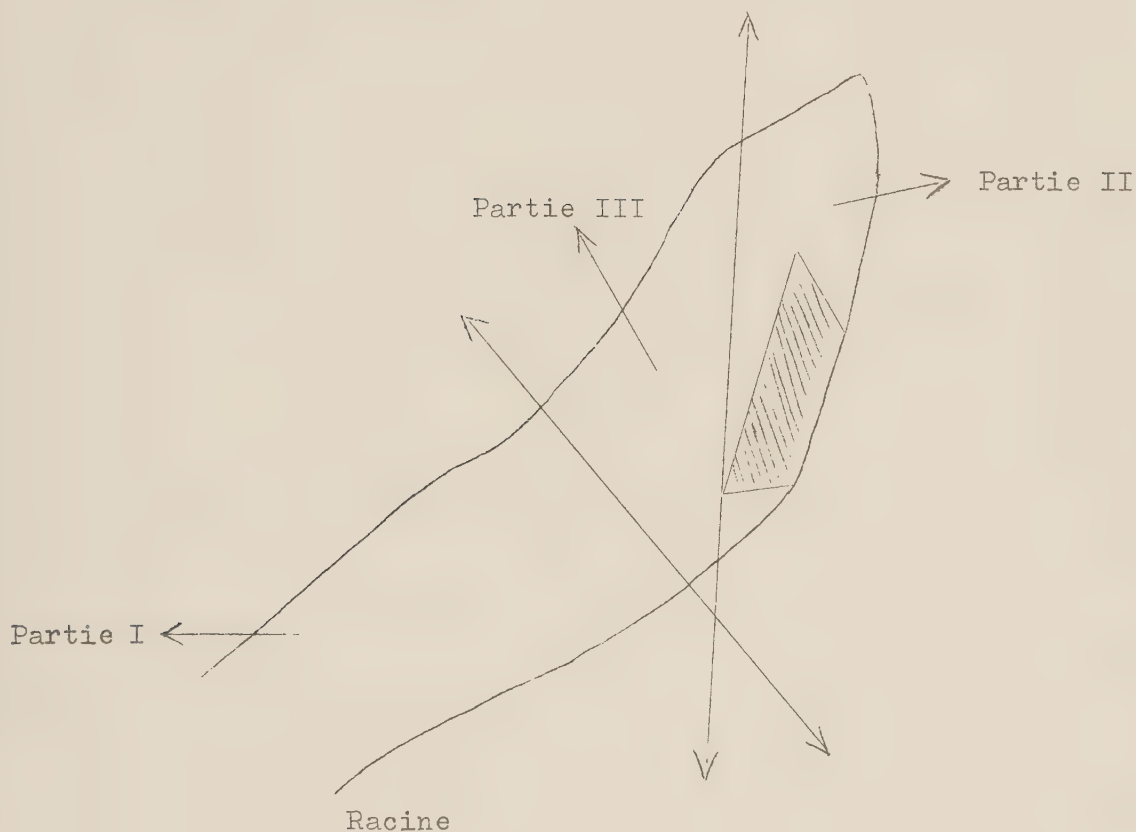
- . une première colonne concerne la dent et le type d'obturation effectué sur cette dent,
- . une deuxième colonne concerne le flacon donné au Laboratoire aux fins d'analyse
- . une troisième colonne exprime les résultats de dosage de fluor.

- Nous avons cru bon de scinder certaines dents en 3 parties :

- . 1 partie radiculaire (coupe perpendiculaire grand axe dent) au niveau du collet anatomique,
- . couronne dentaire scindée en deux parties selon grand axe de la dent - coupe passant par la chambre pulpaire délimitant ainsi :
 - . une partie coronaire en rapport avec l'obturation,
 - . une autre partie coronaire non en rapport avec l'obturation

- Les dosages de fluor ont été exprimés en gramme pour 100 g de dent. Il a été effectué deux dosages par flacon chaque fois que cela a été possible suivant la quantité de matières disponible.

- LES DENTS AVANT ANALYSE ETAIENT PREALABLEMENT DEBARRASSEES DE TOUTE TRACE D'OBTURATION (1)



(1) Ce qui nous a été facilité par le fait que les ciments étaient teintés en rose.

I - Chien Black

Vécu 42 jours

Dent et type d'obturation	Flacon d'analyse	Dosage F ⁻	
d 4 C.P. normal amalgame	Partie I Radiculaire	0,0694	0,0746
	Partie II Coronaire en rapport avec l'obturation	0,0225	0,0212
	Partie III Coronaire non en rapport avec l'obturation	0,0218	0,0224
g 4 PO ₃ Na ₂ F Amalgame	Partie I Radiculaire	0,0822	0,0736
	Partie II Coronaire en rapport avec l'obturation	0,0555	0,0555
	Partie III Coronaire non en rapport avec l'obturation	0,0343	0,032
D 4 PO ₃ Na ₂ F Amalgame	Partie I Radiculaire	0,0665	0,063
	Partie II Coronaire en rapport avec l'obturation	0,058	0,056
	Partie III Coronaire non en rapport avec l'obturation	0,0446	0,0446
G 4 FNa Amalgame	Partie I Radiculaire	0,051	0,052
	Partie II Coronaire en rapport avec obturation	0,0487	0,0487
	Partie III Coronaire non en rapport avec l'obturation	0,0275	0,0275
Fragments coronaires sans obt.		0,021	0,0235

II - Chien Oscar

Vécu 35 jours

Dents et type d'obturation	Flacon d'analyse (contenu)	Dosage F ⁻	
Fragments de couronnes dentaires non traitées		0,01365	-
D 3 Amalgame		0,01250	-
g 4 C.P. normal amalgame normal		0,0139	0,014
d 4 C. provisoire normal		0,01357	0,01436
G 8 PO_3Na_2F n°4 amalgame	Fragment en rapport avec obt.	0,037	0,0359
	Fragment non en rapport avec obt.	0,0219	-
g 9 FNa n°2 amalgame		0,0325	0,0323
g 8 D 8 ciment PO_3Na_2F n°4		0,0328	0,0283
d 9 ciment au FNa n°2		0,03645	0,0347

III - Chien Jim

Vécu 3 jours

Dents et type d'obturation	Flacon d'analyse	Dosage F ⁻	
Coronaires dentaires sans obt.		0,0175	0,0175
d 4 ciment Fluoré FNa n°5 amalgame	Fragment non en rapport avec obturation Fragment en rapport avec obturation	0,019 0,02175	- 0,0215
d 9 carnassière ciment provisoire normal amalgame		0,0171	0,0175
G 4 ciment fluoré n°2 amalgame		0,030	0,030
D 8 D 4 D 3 g 9 C.P. au FNa n°2 amalgame	Fragments coronaires petits non scindables	0,036	0,035
g 4 PO ₃ Na ₂ F ⁻ amalgame	Fragment non en rapport avec obturation Fragment en rapport avec obturation	0,0206 0,0416	0,0192 0,0423

DOSAGES FLUOR - RESULTATS GLOBAUX

EXPERIMENTATION ANIMALE

TABEAU 1

Pièces anatomiques	Chien BLACK vécu 42 jours	Chien OSCAR vécu 35 jours	Chien JIM vécu 3 jours
Fragments radiculaires	d 4 0,0694 0,0746		
	g 4 0,0822 0,0736		
	D 4 0,0665 0,063		
	G 4 0,051 0,052		
Fragments de couronnes dentaires n'ayant subi aucune obturation	0,021 0,0235	0,01365 -	0,0175 0,0175
Couronnes dentaires ayant reçu un CP normal	d 4 0,0225 0,0212(RO) 0,0218 0,0224(NRO)	g 4 0,0139 0,014 d 4 0,01357 0,01436	d 9 0,0171 0,0175

TABEAU 2

Couronnes obturées avec FNa	G 4 0,0487 0,0487(RO) 0,0275 0,0275(NRO)	g 9 0,0325 0,0323 d 9 0,03645 0,0347	d 4 0,019 -(NRO) 0,02175(RO) 0,0215 G 4 0,030 0,030 D 8 } D 4 } D 3 } g 9 }	0,036 0,035
Dents obturées au PO ₃ Na ₂ F	g 4 0,0555 0,0555(RO) 0,0343 0,032(NRO) D 4 0,058 0,056(RO) 0,0446 0,0446(NRO)	G 8 0,037 0,0359(RO) g 4 0,0206 0,0219 -(NRO) 0,0416 G 8 0,0328 0,0283 D 8		0,0192(NRO) 0,0423(RO)

R.O : Fragment de couronne dentaire en rapport avec l'obturation

DISCUSSION DES RESULTATS DE L'EXPERIMENTATION ANIMALE

I - Parties radiculaires des dents du chien

Les analyses des racines dentaires du chien n'ont été effectuées que sur le premier animal.

Elles donnent les chiffres suivants :

0,0694	-	0,0746
0,0822	-	0,0736
0,0665	-	0,063
0,051	-	0,052

Si nous comparons ces chiffres aux chiffres obtenus pour les parties coronaires des dents non traitées ou obturées avec un ciment provisoire neutre (0,022 en moyenne pour ce même chien) nous en déduirons que la partie radiculaire contient environ quatre fois plus de Fluor que la partie coronaire.

II - Couronnes dentaires non traitées ou obturées avec un C.P. neutre

a) Dents non traitées

0,021	0,0235	Pour le premier chien
0,01365	-	Pour le deuxième chien
0,0175	0,0175	Pour le troisième chien

b) Dents obturées avec un ciment neutre

0,0225	0,0212	
0,0218	0,0224	Sur la même dent et le même animal (Black)
0,0139	0,014	
0,01357	0,01436	Sur deux dents différentes du second animal
0,0171	0,0175	Pour le troisième chien

Les couronnes dentaires des dents du chien semblent donc contenir du fluor dans une proportion de 13 à 22 milligrammes pour 100 g de dent.

III - Absorption fluorée

A) Etude globale

Un rapide coup d'oeil sur nos tableaux récapitulatifs nous montre par comparaison des chiffres du tableau 2 par rapport à ceux du tableau 1 que les couronnes dentaires des dents du chien absorbent du fluor du matériau d'obturation et ceci que nous utilisons du fluorure de sodium ou du monofluorophosphate.

Même les fragments dentaires non en rapport avec le matériau d'obturation semblent absorber du fluor.

Mais ceci nécessite une étude détaillée :

- De la valeur absolue de cette absorption
- De l'action comparée du FNa et du $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$
- De cette absorption en fonction du temps

B) En valeur absolue

a) Chien Black

Nous prendrons 0,022 comme chiffre moyen de fluor contenu dans les dents non traitées ou traitées avec un ciment neutre. Deux dents symétriques d⁴ et g⁴ l'une traitée au ciment neutre l'autre au $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$ donnent :

$$0,0555 - 0,022 = 0,033 \quad \text{pour les fragments en rapport avec l'obturation}$$

Soit deux fois et demi plus.

$$0,043 - 0,022 = 0,012 \quad \text{pour les fragments non en rapport avec l'obturation.}$$

Soit une demi fois plus.

b) Chien Oscar

Nous ne pouvons pour cet animal établir de pourcentage d'augmentation en valeur absolue étant donné que nous n'avons pas dans ce cas deux dents symétriques obturées l'une avec un ciment neutre l'autre avec un ciment fluoré.

c) Chien Jim

Comparaison des chiffres obtenus pour g⁹ et d⁹

$$0,036 - 0,0175 = 0,019$$

soit une augmentation d'une fois plus.

C) Action comparée FNa et PO₃Na₂F

a) Chien Black

Deux dents symétriques G⁴ et D⁴ obturées l'une au FNa l'autre au PO₃Na₂F donnent :

0,0487 pour le FNa 0,058 pour le PO₃Na₂F

Pour les fragments en rapport avec l'obturation. Et :

0,0275 (FNa) 0,0446 (PO₃Na₂F)

Pour les fragments non en rapport avec l'obturation.

b) Chien Oscar

Nous n'avons pas pour ce chien deux dents symétriques permettant de faire une analyse comparée.

c) Chien Jim

Analyses des fragments de d⁴ et g⁴

0,0416 0,0423 pour PO₃Na₂F
0,02175 0,0215 pour FNa

Pour les fragments en rapport avec l'obturation. Et :

0,0206 0,0192 pour PO₃Na₂F
0,019 - pour FNa

Pour les fragments non en rapport avec l'obturation.

IL SEMBLE DONC QUE DU POINT DE VUE DE L'ABSORPTION LE MONOFLUOROPHOSPHATE DE SODIUM SOIT PLUS ACTIF QUE LE FLUORURE DE SODIUM.

D) En fonction du temps

Afin d'apprécier la vitesse d'absorption suivant les différents sels de fluor employés, nous utiliserons des valeurs absolues différentielles d'augmentation de pourcentage en fluor suivant le temps et ce de la façon suivante :

Pour chaque chien, nous additionnons les chiffres obtenus sur des dents ayant reçu une obturation fluorée et ceux obtenus sur les fragments de dents en rapport avec l'obturation.

Nous en ferons une moyenne. A ce chiffre nous enlèverons le pourcentage moyen de fluor contenu dans des dents n'ayant subi aucune obturation ou ayant reçu une obturation neutre.

Exemple : chien Black absorption moyenne : avec FNa :

$$\frac{0,0487 + 0,0487}{2} = 0,0487$$

Pour $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$:

$$\frac{0,0555 + 0,0555 + 0,058 + 0,056}{4} = 0,0562$$

Chiffre moyen de fluor contenu dans des dents n'ayant subie aucune obturation ou ayant eu une obturation neutre :

$$\frac{0,0224 + 0,021 + 0,0235 + 0,0225 + 0,0212 + 0,0218}{6} = 0,0222$$

Pourcentage par conséquent d'augmentation

a) avec FNa : $0,0487 - 0,022 = 0,0267$

b) pour $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$ $0,0562 - 0,022 = 0,0342$

Sels F	42 jours Absorption différ.Δ	35 jours Absorption différ.	3 jours Absorption différ.
FNa (Δ)	$0,0487 - 0,022 = 0,0267$	$0,0339 - 0,0138 = 0,0201$	$0,0287 - 0,0173 = 0,0114$
$\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}(\Delta)$	$0,0562 - 0,022 = 0,0342$	$0,0435 - 0,0138 = 0,0297$	$0,0419 - 0,0173 = 0,0246$

Explication des chiffres du tableau :

Chien Oscar $0,0138$ = moyenne de $0,01345$; $0,0139$
 $0,014$; $0,01357$; $0,01436$

Chiffre FNa = $0,0339$: moyenne de $0,0325$; $0,0323$
 $0,0364$; $0,0347$

Chien Jim $0,0173$ = moyenne de $0,0175$; $0,0171$

Chiffre FNa = $0,0287$ = moyenne de $0,0217$; $0,0215$
 $0,030$; $0,036$; $0,035$

Chiffre $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$ = $0,0419$ = moyenne de $0,0416$; $0,0423$

A la faveur de ces calculs nous pouvons affirmer que dès le 3e jour il existe surtout avec le monofluorophosphate de sodium une absorption fluorée presque équivalente à celle que nous constatons au bout du 35e jour ($0,0246 + 0,0297$).

Il est certain que cette absorption soit fonction du laps de temps pendant lequel l'obturation reste en contact avec les tissus durs de la dent mais il semble que ce soit surtout dans les premiers jours que l'augmentation du fluor soit sensible (1).

Les chiffres que nous obtenons pour 3 jours, 35 jours, 42 jours nous prouvent qu'il n'y a pas de rapport de proportionnalité entre l'absorption fluorée et le temps de mise en contact.

Cette absorption doit pouvoir certainement être sensible dès les premiers jours de la pose de l'obturation (2).

En résumé : nous avons vérifié :

1°- Que les tissus durs de la dent sur le chien absorbaient du fluor par l'intermédiaire de matériaux d'obturation fluorés, corroborant ainsi sur le vivant les travaux américains (PHILLIPS) faits sur les dents extraites (3).

2°- Que cette absorption était sensible dès le 3e jour de mise en contact.

Les travaux des Japonais donnent une imprégnation maximale au bout de 8 jours avec des amalgames fluorés (4).

Cela nous semble possible en raison du peu de différence qui existe entre les absorptions constatées avec le monofluorophosphate de sodium pour le 3e chien au bout de 3 jours et pour le second chien au bout de 35 jours. Nous pouvons même penser, et cela est une hypothèse que nous aurions aimé vérifier que cette absorption doit pouvoir se faire dans les premières heures suivant l'obturation. Il aurait fallu sacrifier un animal dans les heures ayant suivi notre intervention, ce que nous n'avons pas fait.

(1) Voir Bibliographie page 129 et page 133.

(2) " " page 158.

(3) " " page 162.

(4) " " page 158.

Par contre une de nos expériences que nous exposerons en clinique humaine nous a prouvé que l'absorption pouvait être décelable dès les premières 24 heures.

3°- Ce qui nous semble intéressant est qu'au point de vue de cette absorption le monofluorophosphate de sodium semble plus actif que le fluorure de sodium.

Le monofluorophosphate serait-il plus instable dans le milieu acide constitué par le ciment et libèrerait-il plus facilement le fluor que le fluorure de sodium qui est pourtant un sel plus ionisé ?

Le processus de cette absorption nous semble être favorisé par :

1°- L'affinité bien connue de l'ion fluor pour les alcalino-terreux et en particulier dans ce cas le calcium contenu dans les dents.

2°- Par le fait que cette absorption dans ce cas se fait dans un milieu acide (1) comme on le verra dans les mesures de pH des ciments effectués par les laboratoires des Arts et Métiers (pH compris entre 4,56 et 6,74 (2)).

3°- Notons que les parties coronaires non en rapport avec les obturations fluorées absorbent aussi du fluor (3).

(1) Voir Bibliographie page 122.

(2) Voir chapitre Etude des ciments page 64.

(3) Voir Bibliographie page 158.

ANALYSES TOXICOLOGIQUES CHEZ L'HOMME

ANALYSES TOXICOLOGIQUES CHEZ L'HOMME

-:-

Plan de recherche

Nous avons voulu déterminer :

I - Le pourcentage moyen de Fluor contenu :

a) dans des couronnes de dents définitives indemnes de carie

b) dans des couronnes de dents définitives cariées

Il nous a paru intéressant de connaître aussi ces chiffres pour les dents de lait.

II - Le phénomène d'absorption par les tissus durs de la dent du Fluor contenu dans le matériau d'obturation.

Remarques :

- Le ciment utilisé fut toujours un ciment au $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$, celui qui nous a donné les meilleurs résultats chez l'animal.
- Les dents prélevées appartenaient à des individus de la région parisienne (on sait que le Fluor contenu dans les dents est fonction de la teneur en Fluor des eaux de table (1)).

(1) Cf. Bibliographie page 126 et 141.

Détermination de pourcentage moyen de Fluor contenu dans des couronnes dentaires (indemnes de carie ou cariées n'ayant subi aucune obturation)

Nous avons procédé de la façon suivante :

Chez un même individu chaque fois que l'extraction de deux dents symétriques s'imposait (soit pour des raisons d'ordre prothétique, soit pour des questions d'ordre pathologique) et que ces dents étaient l'une cariée et l'autre saine ; les couronnes dentaires étaient séparées et mises dans deux bocalux différents. Nous avons surtout obtenu ainsi des couronnes de dents de sagesse supérieures et inférieures, des couronnes de prémolaires supérieures et inférieures et parfois des couronnes d'incisives et de canines lorsque sur ces dents une reconstitution sur pivot s'imposait.

Nous avons constitué ainsi environ 11,6 g de couronnes saines (indemnes de carie) et environ 6,2 g de couronnes de dents cariées homologues des précédentes.

Cette façon de procéder nous a semblé plus rationnelle et moins sujette à accumulation d'erreurs que si nous avions procédé par analyse de deux dents par deux dents qui nous aurait fait accumuler les erreurs à chaque examen lors de la détermination du pourcentage moyen (par additions et moyennes des chiffres obtenus par groupe de deux dents).

Nous estimons cette méthode de calcul de coefficient moyen plus exacte.

Les dents cariées furent broyées ensemble et réduites en fine poudre dans un mortier.

Les couronnes saines (indemnes de carie) subirent le même traitement dans un autre mortier.

Nous avons prélevé 4 échantillons de poudre de 150 mg dans chacun des deux mortiers.

Les chiffres furent ramenés par interpolation à 100 g de substance sèche.

Résultats

	Ech. n°1	Ech. n°2	Ech. n°3	Ech. n°4
Couronnes non cariées	0,019g	0,016g	0,017g	0,021g
Couronnes cariées	0,011g	0,014g	0,016g	0,0136g

Moyenne de Fluor contenue dans une couronne indemne de carie
0,0182 g % g en Fluor

Moyenne de Fluor contenue dans les couronnes de dents cariées
0,0135 g % g en Fluor

La couronne de dent cariée semble donc contenir moins de Fluor
que la couronne indemne de carie.

Nous avons procédé de la même façon pour les dents de
lait :

Poids des couronnes dentaires non cariées obtenu : 8,4 g
Poids des couronnes homologues cariées : 4,2 g

Pourcentage moyen de Fluor contenu dans une couronne de dent
de lait indemne de carie :
0,016

Pourcentage moyen de Fluor contenu dans les couronnes dentaires
homologues cariées :
0,014

(1)

(1) Pour technique de laboratoire d'analyse voir page 116
à page 119.

Nous notons que les couronnes de dents lactéales contiennent légèrement moins de Fluor que les couronnes de dents permanentes (2 à 5 mlg pour 100 g de substance sèche).

o

Absorption fluorée des couronnes de dents humaines par les ciments d'obturation

Méthode de recherche des cas

Nous avons tenu chaque fois à avoir 2 dents symétriques chez le même sujet. Théoriquement : 3 possibilités

- A - 2 couronnes symétriques indemnes de carie
- B - 1 couronne indemne de carie d'un côté
1 couronne cariée homologue de l'autre côté
- C - 2 couronnes homologues cariées

Etant donné que nous avons deux matériaux :

- Un ciment provisoire neutre
- Un ciment fluoré ($\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$)

cela nous donnait les possibilités suivantes :

Tableau des combinaisons

A)	C. S. C.	CP F	1
		CP N	2
	C. S. C.	CP N	3
		CP F	4
B)	C. S. C.	CP N	5
		CP F	6
	C. C.	CP N	7
		CP F	8
C)	C. C.	CP N	9
		CP F	10
	C. C.	CP N	11
		CP F	12

Légende des abréviations :

C. S. C	Couronne dentaire indemne de carie
CP N	Ciment provisoire neutre
CP F	Ciment provisoire fluoré
C. C.	Couronne dentaire cariée

Le cas A

Combinaison (1, 3) : à rechercher

Combinaison (1, 4) : - peut être envisagée par comparaison au chiffre moyen de Fluor contenu dans des couronnes dentaires indemnes de carie (chiffre calculé dans le chapitre précédent).

- Mais plus scientifiquement si par une autre expérimentation sur le même sujet par l'intermédiaire de dents symétriques on peut obtenir chez ce sujet le chiffre de Fluor contenu dans une couronne dentaire indemne de carie.

Combinaison (2, 3) : déjà étudiée (détermination du Fluor contenu dans une couronne dentaire indemne de carie).

Combinaison (2, 4) : se ramène à la combinaison (1, 3)

Dans le cas de deux dents homologues saines on procèdera :
soit : en obturant l'une avec un ciment normal
l'autre avec un ciment fluoré
ou
les deux avec un ciment fluoré si l'on peut connaître chez le sujet la proportion de Fluor contenu dans une couronne dentaire indemne de carie.

Le cas B

Combinaison (5, 7) : déjà étudiée (chapitre précédent) (Fluor contenu dans des dents saines ou cariées non traitées).

Combinaison (5, 8) : Par comparaison à la proportion de Fluor moyenne contenu dans une couronne cariée (étudiée au chapitre précédent). Cela nous paraîtrait plus scientifique si par une autre expérimentation sur le même sujet on pouvait connaître la proportion de Fluor dans une couronne cariée chez le même individu.

Combinaison (6, 7) : Ne peut être utilisée qu'à titre indicatif par rapport au chiffre moyen trouvé au chapitre précédent concernant la proportion de Fluor contenu dans des couronnes sans carie et des couronnes cariées.

Combinaison (6, 8) : Cette combinaison présente un réel intérêt si on peut par une expérimentation sur le même malade sur deux autres dents, connaître la proportion de Fluor contenu dans des couronnes sans carie ou dans des couronnes cariées. Elle peut avoir une valeur indicative par rapport au chiffre établi dans le chapitre précédent.

En résumé deux possibilités majeures :

obturer la dent indemne de carie avec un ciment normal
la dent cariée avec un ciment fluoré
ou
obturer la dent sans carie avec un ciment fluoré
la dent cariée avec un ciment fluoré

Le cas C

Combinaison (9, 11) : Détermination Fluor dans des couronnes dentaires cariées (Cf.chapitre précédent)

Combinaison (9, 12) : Mérite d'être retenue

Combinaison (10,12) : Par comparaison au chiffre de Fluor contenu dans des couronnes cariées (à titre indicatif) plus précise si on peut par une autre expérimentation chez le même sujet connaître la proportion de Fluor contenu dans une couronne dentaire cariée.

Combinaison (10,11) : identique à (9, 12)

Dans le cas de deux dents symétriques cariées

l'une sera obturée avec un ciment normal
l'autre avec un ciment fluoré.

OBSERVATION n°1

Une de nos patientes (âge 53 ans) avait deux incisives centrales supérieures vivantes que nous devions extraire. (Ces dents étant très mobiles, atteintes de parodontose). Indemnes d'obturations elles furent l'objet de préparations et deux cavités ainsi obtenues, obturées :

La première sur la centrale droite avec un ciment provisoire normal

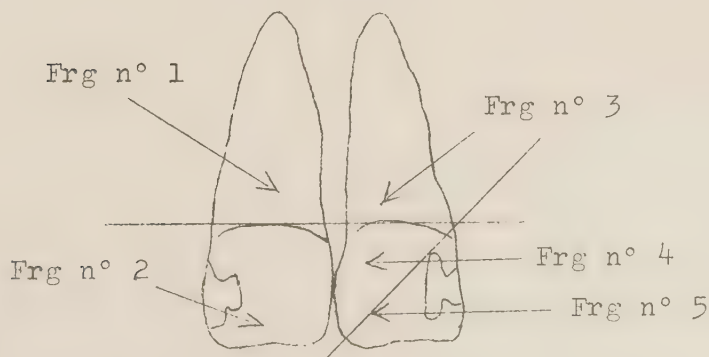
La seconde cavité sur la centrale gauche avec un ciment provisoire fluoré ($\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$)

Réalisées le 22.9.70.

Les dents furent extraites sous anesthésie générale le 23.9.70. Elles furent débarrassées de toute trace de ciment ; fractionnées et conditionnées de la façon suivante :

- Flacon n°1 Racine de la dent dont la couronne fut obturée avec le ciment provisoire normal.
- Flacon n°2 Couronne de la même dent.
- Flacon n°3 Racine de la dent dont la couronne avait subi l'obturation fluorée.
- Flacon n°4 Fragment de couronne de la dent obturée avec le ciment fluoré. Fragment non en rapport avec l'obturation.
- Flacon n°5 Fragment de couronne de la dent obturée avec le ciment fluoré et en rapport avec l'obturation.

SCHEMA



Résultats

- Flacon n°1 : 0,034 g % g en Fluor
- Flacon n°2 : 0,0125 g % g en Fluor
- Flacon n°3 : 0,0354 g % g en Fluor
- Flacon n°4 : 0,0196 g % g en Fluor
- Flacon n°5 : 0,0646 g % g en Fluor

- I Les racines des dents humaines contiennent plus de Fluor que les couronnes.
- II La partie de la couronne dentaire non en rapport avec l'obturation fluorée absorbe moins de Fluor que la partie de cette même dent en rapport avec l'obturation :
0,0196 contre 0,0646
- III Sur le pourcentage contenu dans la couronne sans obturation fluorée nous trouvons (par rapport à celui de la dent ayant reçu elle, une obturation fluorée) une augmentation :
 $0,0646 - 0,0125 = 0,0521$

o

OBSERVATION n°2

Mlle H ... Enfant 10 ans - Dysharmonie dento-maxillaire.
Indication de l'orthodontiste : Extractions de G4 et D4 .
Une dent la G4 fut obturée avec un ciment provisoire normal.
L'autre la D4 avec le ciment fluoré PO_3Na_2F .
Les deux étaient indemnes de carie. Les cavités furent occlusales. Huit jours après nous procédions à l'avulsion des deux dents. Après analyse toxicologique nous trouvions les résultats suivants :

Couronne de G4 : 0,0105 g % g en Fluor
Couronne de D4 : 0,0468 g % g en Fluor

Absorption : $0,0468 - 0,0105 = 0,0363$ g % g en Fluor.

Les dents moins calcifiées semblent absorber relativement moins de Fluor que les dents définitives d'individus adultes.

OBSERVATION n°3

Monsieur P ... 26 ans

Ce patient présentait deux incisives centrales supérieures ayant subi à maintes reprises des obturations au ciment porcelaine.

L'état de ces dents, encore vivantes, ne permettait pas d'envisager de nouvelles obturations.

Par ailleurs l'articulé nécessitait une reconstitution sur faux moignons.

Les dents furent débarrassées des restants d'obturations synthétiques. Deux cavités sensiblement symétriques furent taillées.

La première la G1 reçut une obturation au ciment normal provisoire.

La seconde une obturation au ciment PO_3Na_2F .

Huit jours après les couronnes dentaires furent sectionnées en bouche et débarrassées de toute trace d'obturation.

Résultats d'analyse :

Fragment de couronne de G1 : 0,0195 g % g en Fluor

Fragment de couronne de D1 : 0,0798 g % g en Fluor

Absorption : 0,0603 g % g en Fluor

On remarquera dans ce cas le pourcentage relativement important (0,0195) de fluor déjà contenu dans la dent ayant subi une obturation neutre : les ciments porcelaine déjà utilisés pour ces dents contenaient-ils des traces de fluor ?

o

OBSERVATION n°4

Mlle G ... 37 ans

Prothèse supérieure mobile avec attachements envisagée en remplacement de :

D6, D5, D4, D2, D1 - G1, G2, G5, G6

Les canines supérieures parodontosiques ne pouvaient être utilisées qu'en conservant les parties radiculaires de ces dents à la fois pour des raisons d'ordre esthétique et mécanique.

Ces dents étaient, par ailleurs, indemnes de carie, et vivantes. Des cavités proximo-palatines furent préparées sur les deux dents. Elles furent obturées l'une au ciment provisoire normal, l'autre au ciment $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$.

Sous anesthésie locale les couronnes dentaires furent sectionnées et analysées :

Résultats :

G3	Ciment provisoire normal	:	0,0132 g % f en Fluor
D3	Ciment fluoré	:	0,0537 g % g en Fluor
	Absorption	:	0,0405 g % g en Fluor

°

OBSERVATION n°5

Cette observation nous semble intéressante :

Mr. R.. 54 ans présentait au maxillaire inférieur quatre dents :

d5, d4 - g4, g5

très mobiles ayant été traumatisées par des crochets de prothèse.

Par ailleurs g5 était cariée sur sa face distale et d5 était indemne

d4 cariée sur sa face mésiale et g4 indemne de carie.

Après nettoyage des caries à l'excavateur et aux instruments rotatifs habituels nous taillâmes quatre cavités ; une sur chaque dent ; en ayant soin de laisser sur les dents cariées de la dentine infiltrée.

Ces cavités avaient sensiblement la même forme sur g5 et d5 ; et sur g4 et d4.

Elles furent extraites huit jours après les obturations. Les couronnes dentaires débarrassées de toutes traces de matériau d'obturation furent analysées.

Résultats :

d 5	non cariée, obturation C.P. normal	0,0162 g % g en Fluor	
g 5	cariée " " fluoré	0,0812 g % g	"
	Absorption	0,0650 g % g	"
d 4	cariée Obturation fluorée	0,0796	
g 4	non cariée Obturation fluorée	0,0428	

Cette analyse nous paraît importante surtout dans sa deuxième partie. Elle prouve que la dentine infiltrée absorbe plus de fluor que la dentine saine.

o

OBSERVATION n°6

Mr. P... 32 ans - Denture complète

G8 indemne de carie
D8 cariée sur face vestibulaire

Les deux dents sont en nette position vestibulaire et ulcèrent les joues.

G8 obturation C.P. normal (cavité expérimentale vestibulaire)
D8 " C.P. fluoré

Dents extraites huit jours après les obturations.

Résultats analyse couronnes dentaires :

G8	C.P. normal	0,021 g % g en Fluor
D8	" fluoré	0,0532 g % g en Fluor

Sur la D8 cariée nous n'avons pu faire une grosse obturation en raison de la sensibilité ressentie par le patient.

Le pourcentage d'absorption ne nous semble pas dans ce cas très important. La carie sur D8 étant en plus très petite.

o

OBSERVATION n°7

Mme D... 28 ans
Denture complète

d8 et g8 en position sub-normale (légère infraclusion)
g8 indemne de carie
d8 grosse carie occluso-distale

Dans ce cas nous avons taillé une cavité occlusale sur la g8 .

Par ailleurs nous n'avons absolument pas nettoyé la d8 , nous contentant d'obturer la cavité de carie.

Dents extraites huit jours après la pose des obturations. Elles ont subi toutes deux des obturations au ciment provisoire fluoré (PO3Na2F) coloré en rose).

La couronne de la dent cariée fut débarrassée de toute trace de ciment. Ceci fut facilité par la teinte du matériau.

La dentine ramollie fut enlevée à l'excavateur et le peu de substance obtenue fut analysé.

Résultats :

- Couronne de g8 non cariée. CP.Fluoré ... 0,0699 g % g en Fluor
- Couronne de d8 cariée CP. " 0,0780 g % g " " (1)

L'analyse de la dentine ramollie de cette même dent n'a donné que des traces infinitésimales de Fluor.

IL SEMBLE QUE LA DENTINE RAMOLLIE A NON SEULEMENT PERDU SON FLUOR, MAIS ENCORE QU'ELLE N'EN ABSORBE PAS.

- (1) Il s'agit de fragment coronaire de la dent cariée débarrassé de sa dentine ramollie.

Là aussi, il semble que la dentine saine absorbe moins de fluor que la dentine infiltrée.

o

OBSERVATION n°8

Enfant M ... 10 ans

Présence de dIV et gIV rhizalysées mais indemnes de carie.

dIV Cavité occlusale expérimentale C.P. normal

gIV " " " " fluoré

Durée des obturations 8 jours.

Analyse

Fragment de couronne de dIV : 0,009 g % g en Fluor

Fragment de couronne de gIV : 0,027 g % g en Fluor

Absorption : 0,018 g % g " "

o

OBSERVATION n°9

Enfant R... 12 ans

Présence de GV et DV rhizalysées. GV cariées; DV saine sans carie. Même processus que plus haut.

Analyse :

DV cavité expérimentale C.P. normal: 0,011 g % g en Fluor

GV " de carie C.P. fluoré: 0,0410 g % g "

Absorption : 0,030 g % g "

o

OBSERVATION n°10

Enfant P... 11 ans

Présence de dV, dIV, gIV, gV rhizalysées

Les dents à droite étaient cariées ; celles de gauche ne l'étaient pas.

Analyse après extractions (obturations de durée huit jours)

dV cariée, obt. C.P. fluoré	0,0620 g % g en Fluor
gV non c., " " normal	0,014 " " "
Absorption	0,058 " " "
dIV cariée Obt. fluorée	0,053
gIV non c. " "	0,037

Là aussi il semble que la dentine saine absorbe moins de fluor que la dentine cariée.

Les dents de lait semblent, en valeur absolue, absorber moins de fluor que les dents définitives.

En résumé :

Nous retiendrons de cette analyse toxicologique chez l'homme :

1°- Que des couronnes de dents définitives indemnes de carie contiennent du Fluor.

2°- Que les couronnes des dents définitives des dents cariées contiennent moins de Fluor que les couronnes indemnes de carie.

3°- Que les dents lactéales ont aussi du Fluor dans leur couronne en proportion moindre que les dents définitives.

4°- Les couronnes lactéales cariées contiennent moins de Fluor que les couronnes de dents lactéales indemnes de carie.

En ce qui concerne l'absorption du Fluor contenu dans les ciments provisoires par l'ensemble des tissus durs de la couronne (émail + ivoire) :

1°- La couronne cariée absorbe plus de Fluor que la couronne indemne de carie.

2°- Les dents de lait semblent absorber moins de Fluor que les dents définitives.

3°- La dentine ramollie (dans le seul cas où nous avons tenté de l'analyser) ne semble pas elle absorber de Fluor du matériau d'obturation.

EXAMENS HISTOLOGIQUES

REALISES A L'INSTITUT DE STOMATOLOGIE
HOPITAL PITIE-SALPETRIERE

Professeur Agrégé : C. BROCHERIOU

Service : Mr le Professeur CERNEA

Les dents examinées furent celles du premier et du second chien.

Ce sont, en effet, les animaux qui ont vécu le plus longtemps et qui, par conséquent, ont gardé leurs obturations 42 jours et 35 jours.

Nous avons procédé de la façon suivante :

Le jour même de la mort de l'animal les maxillaires étaient prélevés et trempés dans une solution de formol à 15 %. Ils étaient transportés, le même jour, à l'Institut de Stomatologie où nous procédions à l'extraction des organes dentaires.

Les dents furent ensuite préparées :

- Certaines par décalcification
- D'autres par usure.

Le Professeur BROCHERIOU a bien voulu nous aider à examiner ces coupes.

Nous en donnons le compte rendu ainsi que les microphotographies.

Photo n° 22

Ciment fluoré

Photo n° 23

Dentine normale : trichrome

Photo n° 24

4ème prémolaire inférieure
gauche (ciment provisoire fluoré)

Coupe minéralogique. Dentine
d'aspect normal au niveau du
fond de la cavité

Photo n° 25

Dentine normale

Photo n° 26

Polarisation

Photo n° 27

Ciment fluoré
Trichrome de Masson

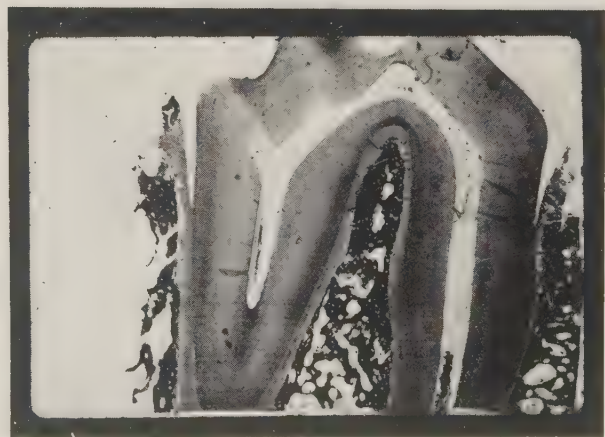
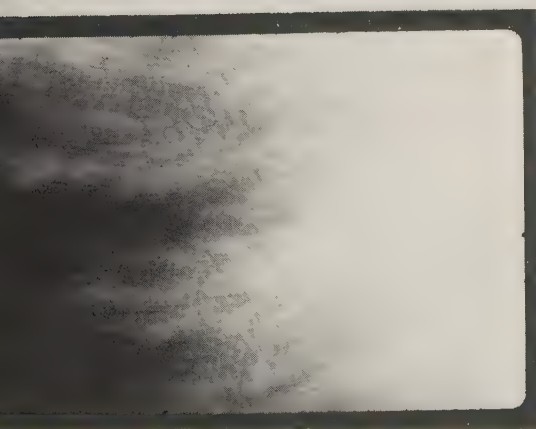
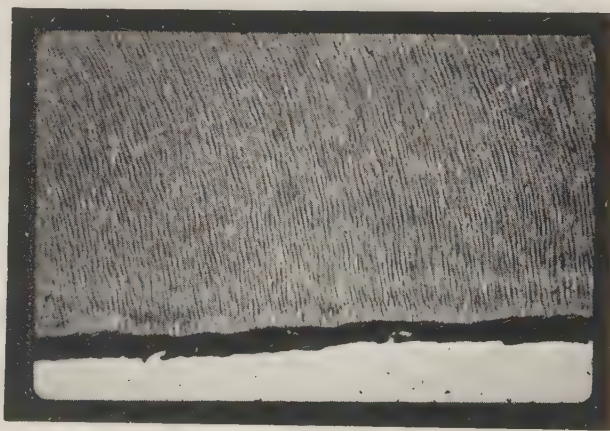
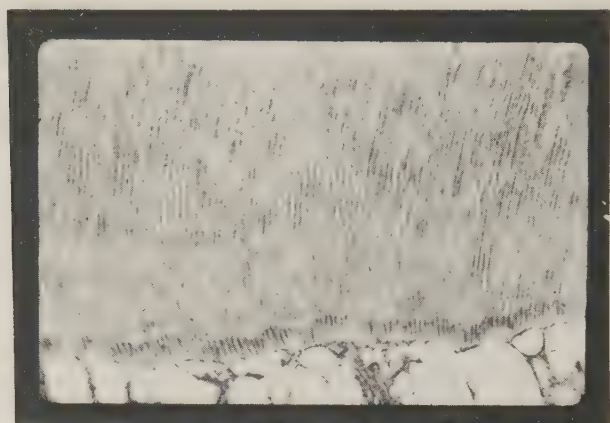
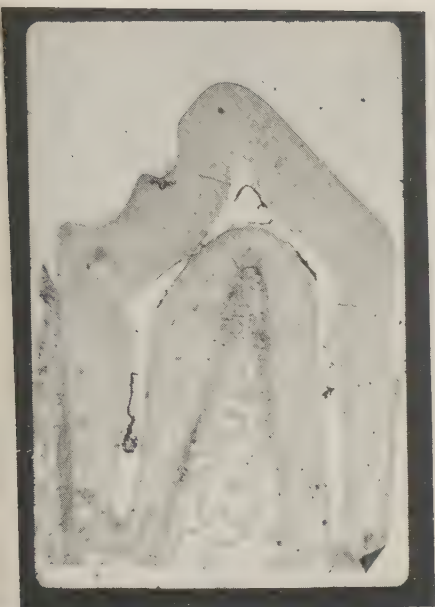


Photo n° 28

Prémolaire inférieure droite. Ciment provisoire normal. Cavité remplie de débris de matériel d'obturation. Coupe par décalcification H E

Photo n° 29

4ème prémolaire inférieure droite. Ciment provisoire normal. Pulpe normale. Coupe par décalcification H E

Photo n° 30

Sclérose dentinaire en regard de la cavité

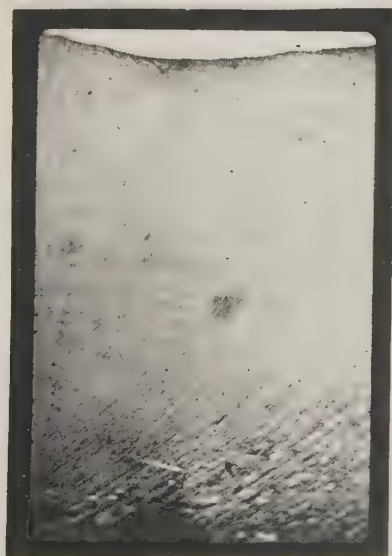
Photo n° 31

Carnassière supérieure gauche.
Ciment provisoire fluoré. Pulpe normale

Coupe par décalcification trichrome.

Photo n° 32

4ème prémolaire inférieure gauche.
Légère sclérose dentinaire au niveau du fond de la cavité.
Ciment provisoire fluoré. Coupe par décalcification H E



Institut de Stomatologie.
Prof. CERNEA
Coupes examinées par le
Professeur Agrégé C. BROCHERIOU

EXPERIMENTATION CHEZ LE CHIEN

OBTURATIONS DE CAVITES DENTINAIRES PAR UN MATERIEL FLUORE

par Mr HARROUS
Professeur à l'Ecole Dentaire

ETUDE HISTOLOGIQUE

Matériel et méthodes

- 8 dents étudiées après fixation au formol à 10 % et décalcification au RDO. Coupes effectuées au microtome et colorées par l'hématéine éosine et le trichrome de Masson.
- 2 dents techniques par usure - Coupes minéralogiques examinées en lumière ordinaire et polarisée.

Résultats

Les dents décalcifiées ont toutes un aspect sensiblement identique quel que soit le traitement appliqué. La cavité dentinaire de siège vestibulaire ou mésial, conserve parfois un peu de matériel d'obturation. La dentine, à son contact immédiat, apparaît seulement un peu densifiée avec des canalicules peu visibles, ce qui traduit une discrète sclérose dentinaire réactionnelle. Mais, plus en profondeur, les canalicules reprennent un aspect normal ; aucune formation de dentine secondaire n'est retrouvée dans la pulpe en regard de la cavité obturée. Les coupes minéralogiques confirment l'absence d'altérations dentinaires patentes.

La chambre pulpaire a un aspect tout à fait comparable qu'il s'agisse de cavité obturée avec un matériel fluoré ou de cavité obturée par un produit non fluoré. Le tissu pulpaire apparaît bien vascularisé sans foyer de nécrose ni réaction

inflammatoire. Il est à noter cependant que, pour certaines dents, quelques artéfacts liés à la technique histologique entraînent, quel que soit le groupe de dents étudié (groupe fluoré ou groupe témoin), une dilacération du tissu pulpaire.

Ce compte-rendu nous permet d'insister sur deux points essentiels sur lesquels nous avons appuyé notre travail :

1°- Il n'y a pas de réaction pulpaire après plus de trente jours d'application du ciment fluoré.

Les pulpes dentaires ont un aspect semblable (pas de trouble de vascularisation, pas de nécrose, de réaction inflammatoire) quel que soit le type d'obturation : Ciment provisoire normal ou ciment provisoire fluoré au FNa ou $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$.

2°- La modification de la dentine au niveau du fond de cavité lorsque cette dernière a été obturée avec le matériau fluoré.

Cette densification avec sclérose dentinaire réactionnelle nous paraît de première importance et corroborera les hypothèses que nous allons émettre.

Nous aurions aimé faire des examens au microscope électronique afin d'objectiver plus en détail ces modifications dentinaires.

Nous ne disposions pas d'un tel instrument, d'une part, et d'autre part ce travail nous semble digne à lui seul d'une recherche histologique. Notre travail étant basé sur la clinique.

CHOIX, DETERMINATION DU CIMENT

ETUDE PHYSIQUE DU MATERIAU. TESTS

Avec la collaboration du :
Laboratoire National d'Essais des
Arts et Métiers

LE CHOIX DES CEMENTS

-:-

- Nous avons utilisé deux sels de Fluor additionnés à la poudre de ciments habituels :

- 1) Le fluorure de sodium
- 2) Le monofluorophosphate de sodium

- Les proportions de ces sels contenus dans les poudres ont été ramenées non pas au % en poids mais en proportion de F ionisé. Autrement dit :

a) 2 ciments de fluorure de sodium à 4 % représentant environ 1,8 g de F^- pour 100 g.

- . le premier ciment étant un ciment provisoire habituel auquel on a rajouté 4 % de fluorure de sodium (ciment n°2)
- . le deuxième ciment a été renforcé en oxyde de zinc afin de compenser l'apport en fluorure de sodium (n°5)

b) 2 ciments au monofluorophosphate de sodium

- . ciment n°3 = ciment habituel à 11 % de monofluorophosphate de sodium
- . ciment n°4 = ciment renforcé en oxyde de zinc pour compenser l'apport en PO_3Na_2F

Ces deux derniers ciments donnant une proportion de 1,45 g de F^- pour 100 g.

c) le ciment n°1 étant le ciment provisoire habituel.

- Nous avons par ailleurs teinté ces ciments en rose de façon à être sûr de pouvoir débarrasser les cavités de toute trace d'obturation avec ce matériau soit :

- . avant les analyses toxicologiques, soit
- avant les obturations définitives.

Essais effectués sur les ciments le 10 juin 1970

Nous avons voulu, avant les résultats du Laboratoire National d'Essais des Arts et Métiers tester les qualités des ciments fluorés.

Conditions d'expérimentation :

- Température ambiante : 19° centigrade
- Spatule métallique (toujours la même)
- Plaque de verre à surface lisse
- Même liquide à ciment
- Obturation de la même cavité
- Temps de spatulation 15 sec. donnant un mélange à consistance crémeuse
- Liquide à ciment : quatre gouttes
- Poudre Q.S. pour consistance citée plus haut.

Matériel : Un chronomètre

Une mandibule sèche humaine où la cavité a été préparée sur une molaire.

Résultats

- Ciment n°2 : Durcissement très rapide : 50 sec.
Ablation du ciment facile à l'excavateur. Effritement du matériau.
- Ciment n°3 : Durcissement 70 sec.
Plus résistant que 2
- Ciment n°4 : Durcissement : 70 sec.
Grande résistance
- Ciment n°5 : Durcissement 50 sec.
Peu résistant.

- Le temps de durcissement représente le laps de temps qui s'écoule entre la fin de la spatulation et le moment où la consistance du ciment est telle que le mélange n'est plus insérable dans la cavité.

- La résistance ne put être qu'évaluée empiriquement par la résistance du ciment lors de la dépose à l'excavateur.

NOUS AVIONS TROUVE :

TEMPS DE PRISE : 5 = 2 (50 sec.) < 3 = 4 (70 sec)

RESISTANCE : 5 < 2 < 3 < 4

A une inversion près (3 et 4) ces tests furent confirmés par les essais des Arts et Métiers, dont nous reproduisons intégralement le procès-verbal.

LABORATOIRE NATIONAL D'ESSAIS

1 rue Gaston Boissier (XVe)

: 532-29-89

Paris, le 10 juillet 1970

IC

sser toute la correspondance
le Directeur du Laboratoire
onal d'Essais sans indication
om

Monsieur André HARROUS
Professeur à l'Ecole Dentaire
39, avenue Victor Hugo
75 - PARIS 16ème

ESSAI N° 169 724

Enregistré le 23 mai 1970

P R O C E S - V E R B A L

ESSAIS DE COMPRESSION ET MESURE DU pH
SUR DIFFERENTS CEMENTS DENTAIRE

Echantillons présentés -

39 522 Cinquante éprouvettes de forme cylindrique $\varnothing$ 3,4 mm,
longueur 4,0 mm comprenant :

10 éprouvettes référencées : CIMENT n°1

10 " " " n°2

10 " " " n°3

10 " " " n°4

10 " " " n°5

Echantillons remis au Laboratoire par les soins du
demandeur.

Mode opératoire

Les éprouvettes ont été placées verticalement entre les
plateaux d'une machine de compression. La vitesse de déplace-
ment du plateau mobile était réglée à 5 mm par minute.

.../...

Eprouvettes Ø 3,4 mm sur face moyenne de compression 9,1 mm²

CIMENT n°1		CIMENT n°2		CIMENT n°3		CIMENT n°4		CIMENT n°5	
Charges de rupture en Kgf	Résistance à la compression en Kgf/mm2	Charges de rupture en Kgf	Résistance à la compression en Kgf/mm2	Charges de rupture en Kgf	Résistance à la compression en Kgf/mm2	Charges de rupture en Kgf	Résistance à la compression en Kgf/mm2	Charges de rupture en Kgf	Résistance à la compression en Kgf/mm2
42	4,6	19	2,1	35	3,9	25	2,8	16	1,8
48	5,3	22	2,4	35	3,9	25	2,8	17	1,9
38	4,2	37	4,1	59	6,5	13	2,6	28	3,1
38	4,2	21	2,3	35	3,9	14	1,5	13	1,4
28	3,1	13	1,4	28	3,1	21	2,3	18	2,0
36	3,9	11	1,2	28	3,1	22	2,4	10	1,1
32	3,5	34	3,7	14	1,5	0	0	14	1,5
15	1,7	27	3,0	28	3,1	38	4,2	21	2,3
28	3,1	12	1,3	33	3,6	28	3,1	39	4,3
21	2,3	14	1,5	25	2,8	22	2,4	31	3,4

Procès-verbal de l'essai n° 169 724Mesures de pH -Echantillons présentés

Pâte préparée au Laboratoire le 10 juillet 1970 par le demandeur.

Mode opératoireEssai I

a) 1,2 grammes environ de pâte fraîchement préparée est mise en contact avec 80 cm³ d'eau distillée fraîchement bouillie, l'eau est décantée : solution I A.

b) La pâte est remise en contact avec 100 cm³ d'eau distillée bouillie et le contact est maintenu pendant toute la durée de l'essai : solution I B.

Essai II

2,1 grammes environ de pâte fraîchement préparée est mise en contact avec 100 cm³ d'eau bidistillée fraîchement bouillie et le contact est maintenu pendant toute la durée de l'essai, solution II.

On mesure le pH de différentes solutions et de l'eau ayant servi à leur préparation à différents intervalles de temps.

Résultats -

Temps	0	96 heures	210 heures
pH eau bidistillée	5,34	4,93	5,34
pH solution IA	4,58	4,56	5,20
pH solution IB		5,71	6,64
pH solution II	4,58	5,74	6,74
Liquide provisoire (remis par le demandeur)	6,6		

Le Directeur du Laboratoire
National d'Essais :

Signé : L. CITTI

Le Chef du Service
des Essais de Matériaux :

Signé : Illisible

Nous avons, par conséquent, établi un tableau fixant la résistance du ciment, le temps de prise, le degré d'inocuité pour la pulpe, le coefficient d'absorption de Fluor :

Ciment	Résistance	Temps de prise en sec.	Inocuité pour la pulpe	Coefficient d'absorption F ⁻
n°2 (FNa 4 %)	- -	50	-	+
n°5 (FNa 4%+ZnO)	- - -	50	-	+
n°3 11% monofluorophosphate de sodium	+ +	70	-	++
n°4 11% monofluorophosphate de sodium	+	70	-	++

D'après les essais des Arts et Métiers du point de vue

1° - résistance 1 > 3 > 4 > 2 > 5

2° - pH le même pour tous les ciments, ils s'échelonnent entre 4, 5 6 et 6, 7 4 au bout de la 210e heure.

Le ciment provisoire que nous devons utiliser devant obéir aux conditions suivantes :

- 1) prise relativement lente
- 2) bonne résistance
- 3) ablation en totalité relativement facile
- 4) absorption par les tissus dentaires maximale.

Bien que la proportion de F ionisé soit plus importante pour les ciments au Fluorure de sodium que pour les ciments au Monofluorophosphate de sodium, il semble que l'absorption par la dent soit plus grande avec le monofluorophosphate de sodium qu'avec le fluorure de sodium.

Nous avons donc choisi, en fonction de ce tableau, la formule de ciment au monofluorophosphate de sodium n°3 ou 4.

Remarque (1) :

Du point de vue mécanique le ciment fluoré devant rester en bouche huit jours ses qualités devront être légèrement inférieures à celles du ciment provisoire normal afin de permettre son ablation facile en totalité.

Il semble que l'addition de sels fluorés altère les propriétés physiques des ciments.

Remarque (2) :

Il est à noter que nous avons été très embarrassés pour mesurer le pH du ciment.

Ayant eu l'idée de tremper le ciment dans une solution d'eau distillée (pendant son durcissement) et de mesurer les variations de pH de cette eau, nous avons soumis cette idée au Laboratoire National d'essais qui a effectué les mesures de pH suivant cette méthode.

EXPERIMENTATION CLINIQUE

Avec la collaboration de :
Mr DULOQUIN, Professeur à l'Ecole
Dentaire de Paris

du Docteur SQUILLANTE, Directeur de
l'Institut Eastman Paris

EXPERIMENTATION CLINIQUE PAR UN DE MES CONFRERES
MONSIEUR DULOQUIN, PROFESSEUR A L'ECOLE DENTAIRE
DE PARIS

RESULTATS

Patient	Dents	Diagnostic	pose	dates	dépose	Résultats
Mme T.	D 4.5	H +	9.12.69		17.12.69	finition sans anesthésie quasi insensibles
M. T.	D.1	pr.pulp.face mésiale	19.12.69		19.1.70	obturé après retaille sans anesthésie fond dentine valable
Mlle L.	D.2	H +	26.12.69		8.1.70	obt. sans anesthésie R.A.S.
Mme C.	G 5	H + pr.pulp.f.m.	5.1.70		12.1.70	fini sans anesthésie R.A.S.
Mlle T.	G 7	H ++	20.1.70		24.2.70	contact pulp.dévitallisation entreprise
M. C.	G 2	H ++ " f.d.	21.1.70		26.1.70	obturé sans anesthésie R.A.S.
Mme B.	G 7	H +	16.1.70		26.1.70	obt. sans anesthésie R.A.S.
"	d 7	H +	16.1.70		30.1.70	obt. avec anesthésie
M. L.	G 6	pr.pulp.f.d. +	5.2.70		19.2.70	fond cridentinaire obt.sans anesthésie
M. C.	d 7	H + pr.pulp.f.d.	17.2.70		26.2.70	cri.dentinaire obt.sans anesthésie
M. G.	d 5	H +	12.2.70		24.2.70	obt. sans anesthésie à peine sensible
Mme P.	G 1	H + pr.pulp.f.d.	26.2.70		6.3.70	obt. avec anesthésie
Mme B.	G 6	H ++	23.2.70		3.3.70	obt.sans anesthésie peu sensible
M. B.	G 4 5	H +	5.3.70		12.3.70	obt.sans anesthésie encore sensible
Mme V.	D 2	H ++	10.3.70		17.3.70	obt.sans anesthésie à peine sensible
Mme M.	G 7	H +	10.3.70			disparue
M. C.	d 5	H ++ prox. pulp.	6.3.70		13.3.70	obt.sans anesthésie - très peu sensible sur fond dur rapidement
M. M.	DG 1	H +	18.3.70		25.3.70	obt.sans anesthésie, mais encore sensible
Mme V.	G 4	H + prox. pulp.	20.3.70		7.4.70	obt.sans anesthésie R.A.S.
Mme C.	D 6	H +	6.4.70		27.4.70	obt.sans anesthésie R.A.S.
Mme M.	d 3	H +++ collet	6.4.70		13.4.70	obt.sans anesthésie, très peu sensible
Mme R.	G 4	H +	7.4.70		14.4.70	obt.sans anesthésie, retaille R.A.S.
M. B.	d 4.5	H +	9.4.70		16.4.70	obt.sans anesthésie, R.A.S.
Mlle P.	G 6 7	H + cavités étendues	27.2.70		10.4.70	obt. sans anesthésie, R.A.S.
Mme D.	G 2.3.4	H +	10.4.70		21.4.70	obt.sans anesthésie, R.A.S.

Légende - H = Hyperesthésie
Pr = Proximité
pulp.= pulpaire

f.m. = face mésiale
f.d. = face distale

Patient	Dents	Diagnostic	Dates		Résultats
			pose	dépose	
Mme H.	G. 4.5.8.	H + prox. pulp.	14.4.70	23.4.70	obt. sans anesthésie, sensible mais possible
Mlle F.	d 8	H +++	30.4.70		sans suite
Mme H.	D.3.4.	H + prox. pulp.f.m.	5.5.70	12.5.70	obt. sans anesthésie, retaille facile
M. P.	D.7	H +	7.5.70	1.6.70	obt. encore sensible
M. G.	d 5	H + prox. pulp.f.d.	19.5.70	16.6.70	obt. sans anesthésie
Mme C.	G 5	H + prox. pulp.+++f.m.	19.5.70	4.6.70	avec anesthésie
Mme B.	G 6	H ++ collet	20.5.70	2.6.70	obt. sans difficulté
Mme B.	D 7	prox. pulp.f.d.	26.5.70	24.6.70	obt. sans difficulté
Mlle B.	G 4	prox. pulp.f.d.	26.5.70	2.6.70	obt. sans incident
Dr. B.	D 1	collet H +++	28.5.70	4.6.70	obt. sans anesthésie
Mme A.	D 4.5	H + prox. pulp.f.d.	29.5.70	5.6.70	obt. avec anesthésie
Mme S.	G 1	H +	2.6.70	23.6.70	obt. normalement
Mme A.M.D.	G 1.2	H +++	3.6.70		vacances
Mme C.B.	G 1	H +	3.6.70	8.6.70	obt. sans anesthésie
Mlle N.	D.5	H ++	3.6.70	9.6.70	obt. sans difficulté
Mme J.	G.5	H +	9.6.70	16.6.70	obt. sans difficulté
Mme T.	d 3	H ++	22.6.70	24.6.70	) anesthésie locale)
"	d 5	H ++	22.6.70	24 6.70	
Dr. P.	d 7.8	H ++	23.6.70		parti en vacances

{ { { { {
 Hyperesthésie + supporte un peu de fraisage
 ++ supporte à peine l'excision
 +++ intouchable

DIAGNOSTIC

{ { { { {
 Proximité pulpaire { fond dur (cridentinaire)
 { fond mou (+ ou - infiltré)

EXPERIMENTATION CLINIQUE. INSTITUT EASTMAN

Chaque confrère avait reçu l'imprimé suivant

1°) Traiter autant que possible des dents définitives (les dents de lait semblant absorber moins de fluor que les dents permanentes).

2°) La dentine ramollie absorbant moins de fluor que la dentine infiltrée, enlever le maximum de dentine ramollie (jusqu'à la sensibilité).

1°) Hyperesthésie :

{	+	supporte un peu le fraisage ou l'excavateur
	++	supporte à peine l'excision
	+++	intouchable

2°) Tenue du ciment :

{	+	bonne
	-	pas bonne

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hypersthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hypersthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	
168365	11 a g5 collet D.V	+	9.10.70	14.10.70	-	0	+	
162755}	11 a d1 collet	++	16.10	23.10.70	+	+		
162755}	11 a d2 collet	++	16.10	23.10	+	+		
164471	7 a g6 Trit.	+++	16.10	23.10	+	0	+	terminé cavité et expansion
148406	7 a D6 T	++	16.10					
166343	8 a d6 TV	+++	16.10	23.10	+	++	+++	
168904	12 a d6 T	++	22.10					
168109	13 a D6 T	+++						
168109	13 a G6 T	+++						
140829	12 a D6 M	+++	29.10					
168592	8 a d6 T	+++						

Age	Dent traitée Situation de la carie	Apprécia- tion hype- resthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment 8 jours	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la den- tine en contact avec le ciment	de la zone de la den- tine non en rap- port av. ciment	
7 ans	g 6 Trit.	+	13.11.70					Martine M ...
165321 13 ans	d 7 Trit.	++	17.11.70					Jean-Louis F...
137002 9 ans	D 4 Trit.	+++	17.11.70	24.11.70	+	+	++	Charles C ...

AGE	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyper- esthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment 8 jours	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dent- tine en contact avec le ciment	de la zone de la dent- tine non en rapport avec le ciment	
167842 13a	D6 Mésial	++	16.10.70	23.10.70	+	+		

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	
169438 BEL ...	d6 MO	++	25.11	2.12	bonne	diminuée		

Age	Dent traitée. Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment 8 jours	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	
16 ans	d 7 occlusale	+++	19.11.70	26.11.70		++	++	

Age	Dent traie- tée Situa- tion de la carie	Apprécia- tion hyper- esthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose 8 jours	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la den- tine en contact avec le ciment	de la zone de la den- tine non en rapport avec le ciment	
9 ans	d 6 T & V	+	17.11.70	1.12.70	+	+		
15 ans	d 7 T	+	19.11.70	26.11.70	+	+		
14 ans	D 6 MO	+	19.11.70					

Age	Dent traitée Situation de la carie	Apprécia- tion hyper- esthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++	Observations
			8 jours			de la zone de la zone de la den- tine en contact avec le ciment	
4 ans	gV	+++	30.11.70	7.12.70	+	++	Enfant difficile, juste apprécia- tion impossible
12 ans	D6	++	3.12.70			+++	

Age	Dent tra- tée Situa- tion de la carie	Apprécia- tion hyper- esthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++	Observations
			8 jours				
85470 18ans	g 6	++	18.11.70		+	++	pas de change- ment
169521 9ans	d 6	++	20.11.70	27.11.70	+	+	bon résultat
168896 8ans	d 6	+++	25.11.70				
146474 8ans	D 6	++	25.11.70		+	+	
144841 10ans	G 6	++	26.11.70		+	++	même chose

Âge	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyper- esthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++	Observations
			8 jours				
JAM...Nadine n°141309 9 ans	d 4 F.V	++	16.11.70	23.11.70	+	de la zone de la den- tine en contact avec le ciment	
MAS...M.Carmen n°162572 7 ans	g 6 F.T.	++	16.11.70	23.11.70	+	de la zone de la den- tine non en rapport avec le ciment	
JUG...Patricia n°168881 8 ans	g 6 F.T.	+++	18.11.70	25.11.70	+	++	
ROU...Huguette n°151704 8 ans	G 6 F.T.	++	19.11.70	26.11.70	+	+	

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau 8 jours	Hyperesthésie à la dépose +; ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	
7 ans Chantal RAC... 165 562	d 6 trit.	+++ mais enfant pusillanime	25.11.70	2.12.70	+	+	0	Pose du ciment après perte du ZuO posé 8 jours avant

Age	Dent tra- tée Situa- tion de la carie	Apprécia- tion hy- peresthésie à la série à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose 8 jours	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la den- tine en contact avec le ciment	de la zone de la den- tine non en rapport avec le ciment	
9 ans	d6 M	++	20.11.70		+	+	+	
12 ans	d6 carie 0	++	12.11.70	19.11.70	+	0	0	
9 ans	d6 MO	++	27.11.70	4.12.70	+	++	++	
11 ans	D6 } dents G6 } dys- plasies	+++	14.11.70	28.11.70	+	++	+++	
11 ans		+++	14.11.70	28.11.70	+	++	++	
12 ans	D6 collet	++	16.11.70	3.12.70	+	++	++	

Age	Dent traitée Situation de la carie	Apprécia- tion hy- peresthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de ppse du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++	Observations
			8 jours				
16 ans	g6 collet	+++	21.11	28.11	+		
11 ans	d5 "	+++	25.11	2.12	+	+++	
14 ans ½	12 M.D	++	27.11	4.12	+	+	
"	1	légère	27.11	4.12	+	0	début gangrène

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	
			8 jours					
7 ans	d6 carie distale	++	17.11.70					
9 ans	d6 carie distale	+++	17.11.70					
8 ans	d6 carie occl.	+	18.11.70	2.12.70	+	+		(même hyperesthésie)
13 ans	d7 carie occl.	+	19.11.70	26.11.70	+	0	0	bons résultats
8 ans	g6 carie occl.	+++	19.11.70					
8 ans	d6	+++	23.11.70	7.12.70		+	+	bons résultats
8 ans	G6 carie occl.	+++	27.11.70					
12 ans	D6 carie occl.	+++	27.11.70					
11 ans 1/2	d6 carie més.	++	2.12.70					

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
			8 jours					
11 ans	G 6 MO	+++	16.11.70	23.11.70	+	+	++	
11 ans	G 6 MO	+++	25.11.70	2.12.70	+	++	+++	

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dent non en rapport avec le ciment	
			8 jours					
16 ans	caries M et D D 2-1	+++	22.10.70	29.10	+	+++	+++	aucun effet
10 ans	dysplasies caries D 2-1	++	22.10	29.10	+	+	+	sensibilité diminuée
8 ans	g6 carie T	+++	26.10	9.11	+	+	+	sensibilité diminuée

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++ de la zone de la dentine en contact avec le ciment de la zone de la dentine non en rapport avec le ciment	Observations
			8 jours				
5 ans	DI cl.v. GII GIII	++	12.10.70	19.10.70	+	++	++
5 ans	DIII cl.v.	+++	15.10.70	22.10.70	+	+	++
11 ans	G2 M	++	15.10.70	22.10.70	+	+	++
18 ans	D 1 2 P G 1	+++	10.10.70	24.10.70	+	fond laissé	

Age	Dent traitée Situation de la carie	Appréciation hyperesthésie à la lère séance +, ++, +++	Date de pose du ciment	Date de dépose	Tenue du matériau +, -	Hyperesthésie à la dépose +, ++, +++		Observations
						de la zone de la dentine en contact avec le ciment	de la zone de la dent non en rapport avec le ciment	
			8 jours					
168098 10 ans	g6	++	9.10.70	16.10.70	+	++		
12-823 14 ans	G6	+	14.10.70					
168098 10 ans	D6 G6	++	16.10.70	23.10.70	+	++		
145498 8 ans	D6	++	17.10.70	24.10.70	+	+		bon résultat
168059 13 ans	D7 G7	++	28.10.70					
130014 14 ans	D6 dysplasie	++	15.10.70	29.10.70	+			bon résultat

EXPERIMENTATION CLINIQUE PERSONNELLE : RESULTATS

-:-

Dans un désir d'objectivité nous n'avons pas voulu donner nos observations cliniques personnelles préférant exposer celles de notre collègue Mr DULOQUIN et de nos confrères de l'Institut Eastman.

Nous croyons plus intéressant par contre d'exposer les remarques, fruits de nos essais et de notre expérimentation dans le domaine de l'action des ciments provisoires fluorés sur l'hyperesthésie dentinaire :

- 1°) Cette action est plus constante avec les ciments au monofluorophosphate de sodium qu'avec les ciments au fluorure de sodium.
- 2°) Elle est plus nette sur des dents adultes que sur des dents de lait ou des dents définitives d'individus jeunes.
- 3°) Chez le même individu elle est aussi plus nette sur une cavité dentaire provoquée par la carie que sur une cavité expérimentale exécutée sur une dent saine de carie.
- 4°) Sur une dent cariée lorsque l'on reprend huit jours après la pose du ciment le nettoyage de la dentine infiltrée celle-ci est beaucoup moins sensible ; mais si les parois de la cavité sont indolores la dentine environnante reste elle sensible : preuve de la conservation de la vitalité pulpaire.

Sur une idée récente, nous expérimentons ces ciments sur l'aide qu'ils pourraient apporter dans la préparation sans anesthésie des piliers vivants de prothèse conjointe.

Ces piliers préparés d'abord jusqu'à la limite de sensi-

bilité sont ensuite, lorsque cela est possible, recouverts par une coiffe d'aluminium, scellée au ciment fluoré.

Ils sont repris pour la finition de la taille huit jours après.

Nous ne pouvons encore donner de résultats de cette expérimentation. Ils ne feraient pas partie du travail objet de cet exposé de toutes façons.

DISCUSSION

- :-

- De l'absorption fluorée
- Du mécanisme d'absorption
- De l'action sur l'hyperesthésie dentinaire
- Des applications cliniques

DE L'ABSORPTION FLUOREE

-:-

Les chiffres que nous avons donnés et commentés aussi bien sur l'animal que sur l'homme nous prouvent que les tissus durs des dents ayant reçu une application de ciment fluoré contiennent plus de Fluor que les dents n'ayant reçu aucune obturation ou que celles qui ont reçu une obturation avec un ciment provisoire normal.

Quelles sont les conditions requises pour que cette pénétration fluorée soit optimale ?

Il semble que cette absorption soit fonction des paramètres suivants :

- Espèce animale
- Concentration en sels fluorés du matériau utilisé
- Acidité de ce même matériau
- Température pendant l'absorption
- Temps de mise en contact.

Ce que nous pourrions représenter par l'équation suivante:

$$A = f (E, C, pH, \theta, t)$$

Voyons ces différents facteurs :

I - Espèce animale

Il est normal de penser, et les travaux des auteurs à ce sujet nous l'ont confirmé, que l'absorption fluorée dépend de l'espèce animale.

Il semble que cela soit dû à la composition différente et en particulier une proportion différente en sels de calcium contenus dans les tissus dentaires suivant l'espèce considérée.

Notons que ces mêmes auteurs (chez l'homme) ont constaté une différence importante entre l'absorption fluorée sur les dents lactéales et sur les dents définitives.

Il a été constaté en outre que la dentine ramollie absorbait moins de Fluor que la dentine saine ou infiltrée.

Ce qui confirme que l'absorption est maximale lorsque les tissus imprégnés sont riches en calcium (la dentine ramollie ayant moins de calcium que la dentine saine - phénomène de chélation).

Les dents de lait contenant moins de calcium que les dents définitives absorbent moins de Fluor que ces dernières.

II - Concentration en Fluor du matériau

Les auteurs que nous avons cités ont trouvé en effet des chiffres d'absorption qui varient en fonction de la concentration en sels fluorés des matériaux utilisés sous forme topique.

Notons que les sels minéraux sont plus actifs et d'effet plus constant que les sels organiques (seraient-ils plus ionisés ?)

En ce qui concerne les ciments une augmentation de la concentration en Fluor altère leurs qualités mécaniques.

Notre choix s'est fixé après bien des essais sur une concentration compatible avec une tenue en bouche d'au moins huit jours.

Au-delà de cette concentration un plus fort pourcentage en sels fluorés altère leurs qualités mécaniques et les rend trop friables.

III - L'acidité

Il semble que l'absorption fluorée soit favorisée par un matériau à pH bas.

Les expériences faites en Amérique à Bethesda où les dents sont décapées à l'acide avant de subir une application topique nous le confirment.

L'acidité de notre liquide de ciment (acidité mesurée par le laboratoire des Arts et Métiers) compatible avec une innocuité pulpaire nous semble être un élément favorable d'absorption.

IV - Température du milieu où se passe ce phénomène d'absorption.

Les auteurs ont étudié ce problème et trouvent une augmentation de l'absorption en fonction de la température.

Nous avons conservé ce paramètre constant en étudiant cette absorption sur l'homme et sur le chien.

Le chien a une température normale légèrement supérieure à celle de l'homme (38°5).

V - Laps de temps de mise de contact.

Cette absorption se fait dans un laps de temps relativement court : certainement les premières heures.

Notre seule expérimentation sur l'homme nous a donné un coefficient d'absorption très important au bout de 24 h.

Nous laissons ces ciments huit jours mais il semble d'après les chiffres que nous avons relevés, que chez le chien l'absorption au bout de trente jours est équivalente à celle qui est constatée au bout de huit jours.

L'absorption au bout de huit jours étant légèrement supérieure à celle obtenue au bout de 24 h.

Il semble donc que la courbe d'absorption en fonction du temps se traduise par un plateau au bout de huit jours (1).

(1) Cf Bibliographie page 158 et page 133.

SUR LE MECANISME D'ABSORPTION

-:-

Nous pensons émettre l'hypothèse suivante :

Connaissant du point de vue chimique l'affinité de la première famille des métalloïdes (les Halogènes)

F Cl Br I

Pour la deuxième famille des métaux (les alcalino-terreux) :

Ca Sr Ba Ra

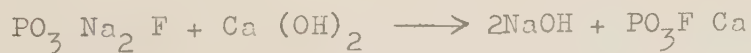
En donnant des sels insolubles ou très peu solubles.

Cette affinité pourrait se traduire par une réaction chimique se passant au sein même des tissus durs de la dent. Et ceci suivant les équations :

1er cas

On utilise un monofluorophosphate de Sodium ($\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$).

En milieu acide l'hydroxyl-apatite est instable et perd son hydroxyde de Calcium : $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (1) lequel réagit avec le monofluorophosphate de sodium pour donner un monofluorophosphate de Calcium. On aurait :



La soude ainsi formée (2) pourrait réagir à son tour sur l'acide orthophosphorique du ciment pour donner un sel peu soluble PO_4Na_3 suivant la réaction :

(1) Cf. Bibliographie page 154.

(2) " " page 133.



Il est en effet impossible par action directe du monofluorophosphate de sodium sur l'hydroxyl-apatite de donner un monofluorophosphate de Calcium, le radical PO_3F^{--} du monofluorophosphate n'étant pas scindable (1).

2e cas

On utilise le fluorure de sodium FNa.

Ce fluorure de sodium réagit directement sur l'hydroxyl-apatite et donne un fluoro-apatite de Calcium suivant la réaction :



La soude ainsi formée (2) est neutralisée à son tour par le PO_4H_3 du ciment suivant la réaction :



Par conséquent que l'on utilise le monofluorophosphate de sodium ou le fluorure de sodium il se forme :

dans le 1er cas : deux sels PO_3FCa et PO_4Na_3

dans le 2e cas : un fluoro-apatite de Calcium et du PO_4Na_3

Ceci expliquerait pourquoi certains auteurs ont retrouvé des traces de soude dans les dents lors des applications topiques de sels fluorés (3).

Ceci pourrait expliquer la dureté des tissus de la dent (4) après l'application topique et l'acido-résistance de ces mêmes tissus après ce traitement (5).

(1) Cf. Bibliographie page 160.

(2) " " page 133.

(3) " " page 133.

(4) " " page 129.

(5) " " pages 156 et 166.

Si nous admettons le principe d'une réaction chimique se passant au sein même des tissus dentaires :

- Réaction possible grâce à
 - 1°) l'affinité de l'halogène F⁻ d'apport sur l'alcalino-terreux Ca⁺⁺ contenu dans la dent
 - 2°) l'acidité du milieu constitué par le matériau d'application (1)
- Réaction qui a pour conséquence la formation de sels insolubles ou peu solubles se déposant à l'intérieur des canalicules dentinaires (2).
- Réaction limitée, par ailleurs, comme nous le savons par un degré de saturation en Fluor d'absorption par les tissus dentaires et qu'ils ne sauraient dépasser même si la concentration en F⁻ de la solution topique et le temps d'application augmentaient. (Il semble, en effet qu'il existe un "plafond" à cette absorption).(3)

Nous pouvons expliquer ainsi puisque nous lions les deux phénomènes : Absorption et Diminution de l'hyperesthésie, les constatations de l'expérimentation clinique à savoir :

1°- Que la dentine ramollie, ou le calcium est absent, ne peut absorber du fluor.

2°- Que la dentine infiltrée ou le pourcentage en fluor est plus faible que sur le reste de la dent, absorbe, elle, une quantité importante de fluor (4).

3°- Que la dentine saine qui contient plus de fluor en absorberait moins (5).

4°- Le pourcentage faible d'échecs constaté lors de l'action sur l'hyperesthésie dans certaines dents : Ces dents seraient-elles saturées en fluor ?

(1) Cf. Bibliographie page 139.

(2) " " page 158 et page 149.

(3) " " page 133.

(4) " " page 125.

(5) " " page 133.

DE L'ACTION SUR L'HYPERESTHESIE DENTINAIRE

-:-

Nous déduirons cette action des conséquences de l'absorption fluorée et des réactions chimiques précédentes. Autrement dit de la précipitation des sels de calcium à l'intérieur des canalicules de l'ivoire.

Cette précipitation constatée par les auteurs au sein des canaux de Havers dans les tissus osseux (ERICSSON) constitue on le sait un argument pour les opposants à l'administration du Fluor par voie buccale (hyper-calcification de l'os - possibilité de fracture du col du fémur) (1).

Cette action pourrait avoir son équivalent au sein des canalicules de l'ivoire. Elle entraînerait une diminution de la lumière de ces canalicules comparable à celle observée au cours de la calcification progressive de la dent humaine chez l'adulte ou les personnes âgées. Nous savons que cette calcification entraîne une diminution de l'hyperesthésie dentinaire.

Ceci quelle que soit l'hypothèse que l'on peut émettre sur la sensibilité de l'ivoire à savoir : (2)

Présence de filets nerveux dans la dentine calcifiée

Variation de la pression osmotique intra-tubulaire.

L'ivoire des dents permanentes chez les enfants n'est-il pas plus sensible que l'ivoire des dents chez l'adulte ou le vieillard ?

La structure histologique de l'ivoire a été maintes fois rapprochée de celle de l'os par les auteurs (3).

(1) Cf Bibliographie page 132.

(2) Cf Bibliographie page 146.

(3) Cf Bibliographie page 124.

DES APPLICATIONS CLINIQUES

-:-

En rapport avec l'intérêt clinique des obturations provisoires fluorées nous résumerons les principaux points qui ont été vus au cours de ce travail (en nous excusant de nous répéter parfois).

- Les couronnes des dents humaines contiennent à l'état normal du Fluor.

Les couronnes cariées en contiennent moins que les couronnes indemnes de carie.

Dans ces dents cariées la dentine ramollie et décalcifiée, par conséquent, semble avoir perdu la totalité de cet élément Fluor.

- Les couronnes des dents humaines absorbent du Fluor par l'intermédiaire du matériau d'obturation fluoré. La dentine cariée en absorbant plus que la dentine saine. La dentine ramollie complètement décalcifiée semble ne pas absorber de Fluor.

Ceci mérite une explication :

Nous avons essayé de comprendre ces différences d'absorption en fonction de l'état de la couronne dentaire. Le Fluor ne peut se fixer que s'il reste du Calcium dans la dent. Ce point a constitué notre hypothèse de travail. Par ailleurs, comme nous savons que les couronnes dentaires présentent "un plafond" quantitatif d'absorption fluorée (en effet cette dernière n'augmente pas si le temps de contact est prolongé et même si la concentration de la solution topique est augmentée)(1).

Tout se passe en effet comme si la dent refuse d'absorber plus qu'une certaine quantité de Fluor. Nous comprenons alors pourquoi :

La dent saine qui n'a pas perdu de Fluor en absorbe relativement moins.

(1) Cf. Biblio. p. 133. - Cf. Thèse p. 31.

La dentine infiltrée où le Calcium est encore présent mais où le Fluor est diminué en absorbe relativement plus (il se passe en outre dans ce cas un phénomène d'absorption de surface plus importante comme l'ont montré certains auteurs). (1)

Par contre pour la dentine ramollie réduite à l'état de matière organique par le phénomène de chélation du processus carieux cette dentine ayant perdu son calcium et son fluor, il ne serait pas étonnant qu'elle n'absorbe pas de fluor.

- Ces ciments présentent dans les conditions d'utilisation précitées une inocuité totale pour l'organe pulpaire.

- En outre leurs qualités mécaniques sont compatibles avec leur usage en bouche.

Le liquide de ce ciment dont le pH est compris entre 5,34 à la pose et 6,74 210 heures après favorise par son acidité le phénomène d'absorption (2).

La poudre par sa concentration en sels de Fluor nous donne un pourcentage élevé d'apport de cet halogène. Ce pourcentage ne pouvant être augmenté sans altérer les qualités mécaniques de ce ciment (3).

Ceci posé nous exposerons par ordre d'importance et ce en trois points les raisons qui militent en faveur de ce mode d'application topique.

I - Intérêt "Intrinsèque" de l'absorption fluorée

- Elle aboutit comme on l'a vu à la ré-imprégnation en Fluor de la dent cariée (qui à la suite du processus de destruction avait perdu une partie de cet élément).

Ceci est très important ; les travaux tant français qu'étrangers ayant prouvé que la résistance à la carie des tissus durs de la dent dépendait de la teneur en Fluor de cette même dent.

(1) Cf Biblio. p. 140

(2) Cf Thèse page 59.

(3) Cf Thèse page 58.

Dans ce but ne procède-t-on pas à l'application de solution fluorée sur les organes dentaires après le décapage de ceux-ci par des solutions acides aux U.S.A. (1).

Ou ne cherche-t-on pas par des moyens électrolytiques (2) à faire pénétrer du Fluor dans les dents.

- Cette absorption entraîne une acido-résistance des tissus durs de la dent. Ceci a été prouvé par les expériences de PHILIPS (Indianapolis U.S.A.) (3) pour des obturations aux silicates. Le manque de récidives de carie autour de telles obturations ayant été explicité par la présence de Fluor dans la poudre de ces ciments.

Le fait que ces obturations définitives soient restées plus longtemps en bouche ne change rien au problème puisque l'on sait que l'imprégnation est maximale dans les huit jours qui suivent la pose du ciment.

- Enfin par ses propriétés anti-enzymatiques reconnues, le Fluor constitue un élément de lutte contre la carie dentaire que l'on a tendance de plus en plus à assimiler à une maladie microbienne.

Nous ne croyons pas à une action bactéricide du Fluor (4).

II - Action sur l'hyperesthésie dentinaire

Dans le traitement des dentinites superficielles ou profondes, le praticien est souvent embarrassé par la sensibilité très vive ressentie par son patient lors du nettoyage de la dentine infiltrée avec les instruments rotatifs.

Nous pouvons dire que le souvenir de cette douleur entre en grande partie dans la peur ancestrale du Chirurgien-Dentiste. Ce nettoyage est on le sait particulièrement douloureux chez certaines personnes (individus jeunes en particulier) et aussi, quel que soit l'âge du patient sur certaines parties de la couronne dentaire (collets). Le recours à l'anesthésie locale ne nous semble pas toujours souhaitable :

(1) Cf. Bibliographie page 123.

(2) " " page 169.

(3) " " page 166.

(4) " " page 156 et page 171.

- Cette anesthésie supprime en effet totalement l'élément douleur qui constitue une sonnette d'alarme nous empêchant de léser l'organe pulpaire.

- Elle a des contre-indications chez certains sujets.

- Elle paraît parfois disproportionnée avec le traitement en cause. C'est ainsi que le traitement d'une carie d'une dent au maxillaire inférieur nécessite une anesthésie régionale suivie d'une anesthésie locale et ceci pour autoriser les quelques minutes nécessaires au nettoyage de la cavité et à l'exécution des rétentions.

Le temps de l'installation de l'anesthésie dépassant largement dans ce cas le temps de traitement

- Enfin elle a ses causes d'échec (erreur de technique ou susceptibilité particulière à un anesthésique).

Aussi pensons-nous qu'avec l'aide des ciments provisoires fluorés (comme nous l'avons fait maintes fois) nous pourrions envisager le traitement des caries non pénétrantes de la façon suivante :

1ère séance

Nettoyage à l'excavateur (non douloureux en général) de la dentine ramollie et infiltrée jusqu'à la limite de sensibilité (1). Pose du ciment fluoré.

2e séance

Ablation en totalité du ciment. Nettoyage complet de la dentine.

Obturation définitive réalisée avec les techniques et matériaux classiques (nous connaissons d'une façon parfaite les propriétés de ces derniers).

(1) Le nettoyage de la dentine ramollie doit être fait minutieusement ; c'est une opération indolore qui assure une meilleure absorption du fluor par la dentine infiltrée sous-jacente.

III - Intérêt de la technique

- Elle est évidemment très simple d'exécution.
- Permet un gain de temps appréciable pour le praticien
- Strictement localisée à la partie de la couronne dentaire que l'on veut traiter
- C'est en outre un mode d'application topique
- Et pouvant être parfaitement dosé et surveillé par le Chirurgien-Dentiste

Toutes ces raisons nous font penser :

- 1° - Que le ciment provisoire fluoré devrait trouver sa place dans la pharmacopée du praticien
- 2° - Que ces ciments provisoires devraient constituer le premier pas de la recherche dentaire dans le domaine des matériaux définitifs d'obturation à base de Fluor.

A l'appui de notre opinion sur ce problème, il nous semble utile de citer les conclusions du "Colloque Odonto-Stomatologique" qui a eu lieu à Vichères (Suisse) du 11 au 16 septembre 1970 et qui a réuni vingt et un experts issus de disciplines différentes sur le thème : "Prévention de la carie dentaire par les fluorures".

"L'utilisation expérimentale de doses considérables de fluorures dans le traitement de maladies osseuses atrophiques

telles que l'ostéoporose, la maladie de Paget et le myélome multiple, a confirmé indirectement l'innocuité des doses de fluorures utilisés en prophylaxie de la carie dentaire"....

"L'efficacité prophylactique d'administrations locales fréquemment répétées a été bien documentée au cours des discussions' :

"Des mesures faites par radioanalyse à microsonde électronique ont démontré que l'ionophorèse ne favorise pas la fixation des ions fluor sur l'émail dentaire....

"PARMI TOUS LES FACTEURS A CONSIDERER EN MATIERE DE PROPHYLAXIE DE LA CARIE DENTAIRE, AUCUN QU'ON CONNAISSE N'EST PLUS IMPORTANT QUE LA PRESENCE CONTINUE DE CONCENTRATIONS OPTIMALES DE FLUORURES A LA SURFACE DE LA DENT ET DANS LA PLAQUE DENTAIRE".

C O N C L U S I O N S

Au terme de cette recherche, il est nécessaire d'établir :

- Les Eléments positifs
- Les Eléments d'hypothèse

de ce travail, et d'en déduire les Conséquences Cliniques dans le domaine de la prophylaxie et du traitement de la carie dentaire non pénétrante.

- Eléments positifs

- Les tissus durs de la couronne dentaire humaine absorbent du Fluor contenu dans le matériau d'obturation provisoire. La partie de la couronne dentaire où ne se trouve pas l'obturation accuse aussi une augmentation de concentration en Fluor. Cette augmentation est cependant moins importante que dans le fragment coronaire où a été pratiquée la cavité.

- Ce mode d'application topique présente, dans les conditions fixées d'utilisation, une innocuité totale pour la pulpe dentaire.

- Cette action entraîne une diminution de la sensibilité dentinaire surtout dans les zones de la couronne dentaire en contact avec l'obturation.

- Eléments d'hypothèse

En raison de l'affinité de l'halogène fluor, contenu dans le ciment, pour l'alcalino-terreux calcium, contenu dans la dent, cette application topique entraîne au sein des tissus durs de la dent des réactions chimiques se traduisant par la transformation de l'hydroxyapatite en fluoroapatite ainsi qu'une précipitation de sels de calcium et de sodium à l'intérieur des canalicules dentinaires.

Ceci nous amène à lier les deux phénomènes :

Absorption fluorée
et
Action sur l'hyperesthésie dentinaire

par un processus diminuant la lumière des canalicules de l'ivoire qui est, par conséquent comparable, dans sa forme, à la calcification progressive de la dent humaine avec l'âge.

Ce processus a des incidences cliniques pour la prévention et le traitement des caries non pénétrantes qui nous semblent dignes d'intérêt.

- Incidences cliniques

Favorisées par :

- l'acidité du liquide du ciment
- la concentration en sels fluorés de la poudre de ce même ciment

l'absorption fluorée par les couronnes dentaires nous semble devoir rendre de grands services.

- Dans le domaine de la prophylaxie de la carie dentaire :

Cette absorption entraîne une acido-résistance des tissus durs de la couronne dentaire prévenant ainsi les récides de carie, ce que nous tenons à souligner.

- Dans le domaine du traitement de la carie dentaire :

Une aide précieuse est apportée au praticien par l'atténuation du phénomène douloureux lors de l'excision de la dentine infiltrée.

- Dans le domaine de la technique thérapeutique :

Application topique strictement localisée à une zone déterminée de la couronne dentaire à traiter.

Application pouvant être parfaitement dosée et surveillée par le praticien.

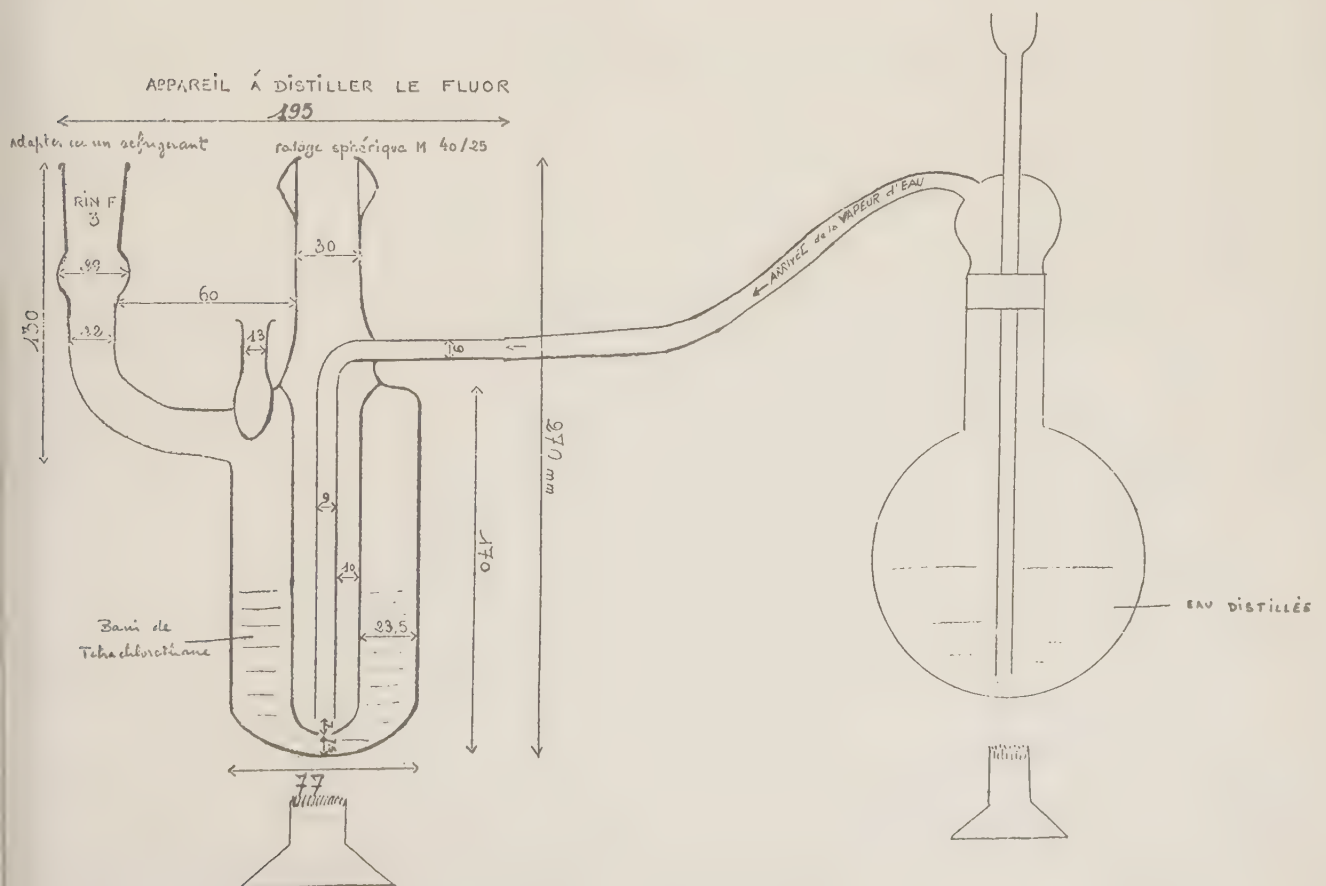
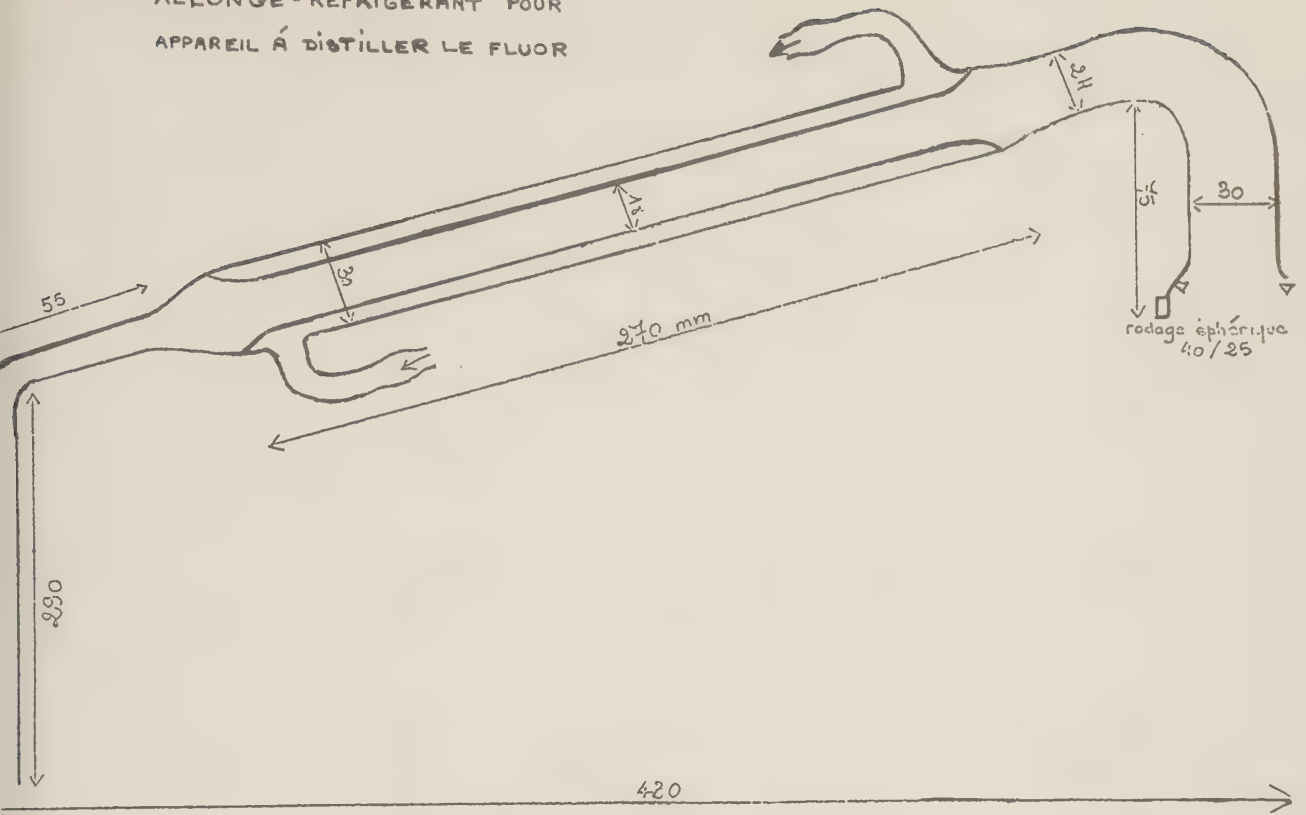
Technique fort simple.

ANALYSE TOXICOLOGIQUE DU FLUOR

TECHNIQUE DE LABORATOIRE

METHODE SPECTROPHOTOMETRIQUE

ALLONGE - RÉFRAIGÉRANT POUR
APPAREIL À DISTILLER LE FLUOR



DOSAGE DU FLUOR DANS DES DENTS

-:-

I - PRINCIPE

Le Fluor est transformé en acide fluorhydrique par de l'acide sulfurique, et entraîné par la vapeur d'eau. On le recueille dans une solution de soude diluée (normale).

Le fluorure formé réagit avec le complexon alizarine-cérium pour former un complexe double bleu-lilas, la différence d'extinction entre le réactif et son complexe fluorure est mesurée au spectrophotomètre à 617 mμ .

II - APPAREILLAGE

- Appareil à distillation (voir dessin annexe)
- Spectrophotomètre.

III - REACTIFS

- a) Acide sulfurique concentré
- b) Solution { alizarine complexon 0,643 g dans 5 ml d'eau distillée.
 { Ammoniaque concentrée 0,25 ml
 { Acide acétique concentré 0,25 ml
 { Eau distillée q.s.p. 100 ml
- c) solution de nitrate de cérium trivalent à 362,5 mg dans 50 ml d'H₂O distillée.
- d) solution tampon à pH = 4
 - { Acétate de sodium 6 g
 - { Eau distillée 50 ml
 - { Acide acétique 11,5 ml
 - { eau distillée q.s.p. 100 ml

e) Acétone pure

f) Solution étalon de fluorure de sodium (NaF pur Merck)
à 4,42 μ g de fluorure de sodium par ml correspondant
à 2 μ g de fluor par ml.

g) Laque

Mettre dans l'ordre dans une fiole jaugée de 100 ml :

Acétone	330 ml
Solution tampon pH = 4	68 ml
Alizarine complexan	10 ml
Solution de nitrate de cérium	10 ml
Eau distillée q.s.p.	500 ml

Préparer la laque la veille du dosage, elle ne se conserve qu'une journée.

TECHNIQUE

a) Extraction

Pulvériser la dent dans un mortier. Prélever une prise d'essai voisine de 150 mg de la poudre obtenue, et l'introduire dans l'appareil d'entraînement du Fluor avec 50 ml d' H_2SO_4 au demi, fermer rapidement l'appareil et plonger le tube de recueil dans une fiole jaugée de 150 ml dans laquelle on aura mis

5 ml de NaOH $\frac{N}{10}$.

On chauffe le ballon d'eau distillée afin de réaliser l'entraînement de l'acide fluorhydrique par la vapeur d'eau. La vitesse de distillation doit être réglée sur un débit d'une goutte par seconde. Recueillir environ 130 ml de distillat dans la fiole jaugée de 150 ml.

Neutraliser le distillat par HCl $\frac{N}{10}$. Compléter à 150 ml avec de l'eau distillée. Prélever 10 ml du distillat pour effectuer la colorimétrie.

b) Dosage

On procède en même temps au dosage de l'échantillon et à la vérification de la courbe d'étalonnage, on effectue le dosage sur 10 ml de distillat.

	Tube à doser	T U B E S						TEMOIN
		1	2	3	4	5	6	
Solution de NaF à 2 µg de Fluor/ml	0	2 µg	4	6	8	10	12	0
		1 ml	2	3	4	5	6	
Distillat	10 ml	0	0	0	0	0	0	0
Loque	15 ml	15	15	15	15	15	15	15
Laisser reposer ½ heure, puis compléter à :								
Eau distillée q.s.p.	50 ml	50	50	50	50	50	50	50

Lire au spectrophotomètre à 617 mµ

Dresser la courbe, soit X le nombre de ml trouvés pour le dosage par comparaison avec la gamme étalon.

c) Calcul

$$\frac{2 \text{ µg } \times \text{ nombre de ml corresp. S/courbe } \times 150 \times 100}{\text{p.e. en g } \times 10}$$

X exprimé en µg de F⁻

$$\text{soit en g } \% \frac{X}{10^6}$$

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

Le Chirurgien Dentiste De France n°24 17 juin 1970
Page 47 à 54

N. BAYON :

Fluor et Carie Dentaire

"Action des topiques :

"Actuellement les chirurgiens dentistes qui, aux Etats-Unis, travaillent à l'étude des moyens de prophylaxie de la carie dentaire, s'accordent sur la nécessité de compléter l'action de l'eau de boisson fluorurée par divers agents locaux à base de fluorures.

"Au Forsyth Dental Center, affilié aux Universités Harvard, Tufts et Northwestern, la priorité est accordée au topique à base de fluorophosphate acidulé d'un pH de 3,2 qui dépose des quantités maximales de fluor sur l'émail, sous forme de fluoroapatite.

"Le Dr Finn Brudevold qui a mis au point ce topique estime que pour être véritablement efficace la pénétration et la fixation du fluor doivent être intensifiées en utilisant, avant l'application, une pâte prophylactique abrasive ou en attaquant l'émail, durant une minute, à l'aide d'acide phosphorique faible.

"Cette prophylaxie, a déclaré le Dr BRUDEVOLD peut enlever plusieurs microns de surface émaillée riche en fluorure. La diminution de fluor qui en résulte peut cependant être plus que compensée par l'emploi de pâtes prophylactiques fluorées. Parmi les différentes méthodes d'application locale du fluor, une seule application d'une solution hautement concentrée (traitement local) dépose plus de fluor dans l'émail que de multiples applications de produits à basse concentration de fluor (bains de bouche ou dentifrice).

"Selon son auteur le procédé permet de faire pénétrer dans l'émail, en 3 minutes d'application de fluorophosphate acidulé sur une profondeur de 30 à 50 microns une quantité de fluor qui normalement ne serait intégrée à la dent qu'en 3 ou 4 années. Cette absorption pourrait vraisemblablement être largement accrue en prétraitant l'émail à l'aide des solutions ioniques de certains agents complexants des fluorures. Des métaux tels que l'aluminium peuvent, en effet, lier jusqu'à 5 atomes de fluor

à un pH acide. L'aluminium, par exemple, tend à former des liaisons simultanées avec le phosphate et le fluor contenus dans l'émail et à y constituer, en quelque sorte, un réservoir pour le fluor dont la libération s'opère progressivement à la faveur de nouvelles réactions.

"Le contrôle de la pénétration et de la fixation du fluor en fonction des différents procédés de fluoruration utilisés a pu être opéré par micro analyse chimique grâce à une technique originale de biopsie de l'émail consistant à effectuer un prélèvement d'échantillons infinitésimaux par polissage superficiel de la dent.

"Ainsi les chercheurs du Forsyth Dental Center n'ont pas cru devoir recourir à l'emploi du fluor radioactif pour évaluer l'absorption par les tissus dentaires, comme d'autres équipes américaines s'étaient appliquées à le faire dès 1952...."

Encyclopédie Médico Chirurgicale n°5 - 1957

22007

Page 1 à 12

HISTOLOGIE

G. BELTRAMI

"Une fois formé l'ivoire se présente sous un aspect très semblable à celui de l'os contenant des protides des lipides et des sels minéraux formant un complexe chimique que l'on retrouve à peu près identique dans un minéral, l'apatite dont la formule est $(CO_3Ca)_n ; (PO_4)_2Ca_3$ ou n est toujours plus grand que 2 et plus petit que 3".

L'EMAIL

"Les auteurs classiques reconnaissent à l'émail des caractères tout à fait distincts de ceux de l'ivoire.

C'est le tissu organique le plus minéralisé de l'organisme, ne contenant que 2 à 4 % de matière organique, les autres corps inorganiques étant représentés surtout par du phosphate de Ca, du carbonate de calcium, du phosphate de magnésium et du fluorure de calcium. On a donc voulu le regarder comme n'ayant avec l'ivoire que des rapports de juxtaposition, mais des études plus poussées ont fait constater, comme nous l'avons indiqué, que les fibres de Tomek le pénétraient assez profondément. D'autre part, certains auteurs, dont surtout RETTERER, en France, n'y voient qu'une formation superficielle de l'ivoire, une hypercalcification, une vitrification sous l'influence des agents mécaniques et par l'intermédiaire de la dentine elle-même. L'émail dériverait de la dentine et ne serait, en définitive que sa couche la plus externe.

"L'émail n'étant que la couche la plus superficielle, donc la plus calcifiée, de la dentine"(AUBERT)

(Revue Française d'Odonto-Stomatologie) Pr BENAGIANO (Rome)

n°8 - oct.57 - p.1286 à 1296

Prophylaxie de la carie et Fluor

Nous reproduisons dans cette étude les tableaux donnant les pourcentages de Fluor contenu dans des dents saines et cariées.

Fluor contenu dans des dents saines appartenant à des individus non souffrant de carie		Fluor contenu dans des dents cariées	
g de substance sèche	Pourcentage de fluor	g de substance sèche	Pourcentage de fluor
0,1725	0,0629	0,2452	0,0350
0,1770	0,0621	0,2470	0,0485
0,1184	0,0549	0,2461	0,0455
0,1744	0,0598	0,2450	0,0340
0,1999	0,0875	0,2670	0,0460
0,4656	0,0447		
Pourcentage moyen de F : g 0,0619 %		Pourcentage moyen de F : g 0,0418 %	

Augmentation du fluor contenu dans des dents intactes
après l'immersion en solution de NaF

Gr de substance sèche d'où on est parti pour l'analyse	Concentration de la solution de NaF où les dents ont été immergées	% de Fluor contrôlé après immersion en g	% moyenne en g	% de Fluor obtenu normalement	Augmentation % de Fluor contrôlé
0,5822	0,5 %	0,1034	0,1047	0,0619	0,0428
0,5580	0,5 %	0,1061			
0,7010	1 %	0,1640	0,1617	0,0619	0,1056
0,4105	1 %	0,1710			
0,4705	4 %	0,3060	0,3059	0,0619	0,244
0,3856	4 %	0,3059			

- l'enrichissement de fluor est d'autant plus grand que plus concentrée était la solution de fluorure de sodium dans laquelle les dents avaient été immergées.

Augmentation du Fluor dans des dents cariées après
immersion en solution de NaF

g de substance sèche d'où on est parti pour l'analyse	Concentration de la solution de NaF où les dents ont été immergées	Taux % de fluor remarqué après l'immersion	% moyenne en g	% de fluor contenu normalement	Augmentation % de Fluor contrôlé
0,5136	0,5 %	0,1405	0,1377	0,0418	0,0959
0,6114	0,5 %	0,1349			
0,4301	1 %	0,1408	0,1474	0,0418	0,1056
0,4675	1 %	0,1540			
0,5980	4 %	0,4732	0,4551	0,0418	0,4133
0,7385	4 %	0,4370			

Ce travail appelle deux remarques :

1°- La dent saine indemne de carie contient plus de fluor que la dent cariée.

2°- La dent cariée après immersion dans une solution fluorée absorbe plus de fluor que la dent saine subissant le même traitement.

Forest Park Community College - 5600 Oaskland Avenue St-Louis
Missouri

EVALUATION DES AMALGAMES MIXTES A LIMAILLES ET A PARTICULES
SPHERIQUES ET DES AMALGAMES CONTENANT DU FLUOR

F. CUSTER, B.S., DDS
S. DOUGAN
T. COYLE B.S.

Il est intéressant de noter que dans ce travail les auteurs ont utilisé le "Fluoride Ion Activity Electrode - Model 94-09" fabriqué par ORION-RESEARCH Inc. pour déterminer l'absorption du fluorure par la dent.

Les échantillons contenant du NaF sont environ deux fois plus actifs que les échantillons contenant du F₂Sn.

Information Dentaire n°47 du 25.11.1954

DUBOIS PREVOST

, "Que doit-on penser de la prophylaxie de la carie dentaire par le fluor"?

rapport présenté le 4 novembre 1954 au C.N.H.S.B.D.

L'auteur après avoir rappelé ce qu'était "l'halogène fluor en étudie la toxicologie et le métabolisme chez l'homme.

Il rappelle ce qu'est la fluorose chez l'animal, et note que BOULEY, étudiant en histologie les animaux atteints de fluorose, observe que la limite entre les deux systèmes lamellaires sous périostiques et pérимédullaires est très irrégulière et que

... Les canaux haversiens sont obturés par dépôt de calcium sous forme de grains plus ou moins volumineux de 1 à 2 microns de diamètre.

Dans la pathogénie, il rappelle que GAUD avait émis l'hypothèse que le fluor se combine dans l'organisme aux composés calciques pour donner des complexes insolubles d'où rupture de l'équilibre calcique et fixation du calcium dans les tissus riches en fluor.

Il étudie ensuite les applications topiques de fluorure de sodium (solution à 4 %) et note que cette application dans les cavités forme à la surface de l'ivoire une couche mince, dure et dense.

Cette couche de tissu s'interposant comme une barrière et s'opposant à la transmission de la sensibilité et de l'action bactérienne sans nuire à la vitalité de la pulpe.

Les Américains avaient déjà utilisé cette solution à 4 % pour lutter contre l'hyperesthésie dentinaire dans le traitement des cavités.

Il étudie ensuite la fixation du fluor in vitro par la dent. Dents d'animaux ou dents humaines fraîchement extraites lavées à l'eau distillée et conservées dans du sérum physiologique.

Les dents propres ont été ensuite plongées dans des solutions de fluorure de sodium de titre connu.

1°- En fonction d'espèce animale

Il prouve que les dents de lait saines d'enfants fixent moins de fluor que les dents cariées d'adultes. Les dents de rats en absorbent davantage que les dents de cobayes ou de chats. Les dents d'hommes (cariées) et de chiens (saines) en fixent des quantités sensiblement égales. Les observations précédentes s'appliquent également aux solutions de fluosilicate de magnésium. Il semble toutefois que l'action soit un peu plus rapide qu'avec le fluorure de sodium.

La fixation maximum de fluor, dans les conditions opératoires précitées est pratiquement complète après 8 jours d'immersion de la dent dans la solution fluorée.

Quelle que soit l'espèce animale ce qui nous intéresse dans cette étude est que l'imprégnation fluorée au bout de 8 jours est la même qu'au bout d'un mois.

2°- En fonction de la concentration des solutions

La fixation est d'autant plus forte et plus rapide que la concentration du fluor augmente, mais il n'y a pas un rapport, de proportionnalité car une solution à 3 % donne une absorption de seulement 38 fois plus qu'une solution à 0,00 2 % qui est 1 500 fois moins concentrée.

On remarque aussi que dans ses tableaux l'absorption du fluor par les tissus dentaires au bout de 8 jours est sensiblement égale à celle au bout de 30 jours.

3°- En fonction de la température

L'absorption du fluor croît avec la température.

A 37° elle est approximativement 2 fois plus rapide qu'à 5°.

4°- En fonction du pH de la solution

L'expérience montre qu'un milieu acide est plus favorable à la fixation du fluor qu'un milieu alcalin.

Dans l'étude in vivo faite sur un chien, il a été utilisé des pâtes fond de cavités.

4 dents furent extraites 2 mois ½ après
3 dents imprégnées
1 dent témoin.

Dans les dents imprégnées l'exploration à la sonde a révélé une dureté inhabituelle de la dentine qui semblait avoir subi une hypercalcification la faisant comparer à de l'émail.

La comparaison des résultats in vitro in vivo, semble montrer in vivo un enrichissement en fluor plus rapide et d'un taux moins élevé stabilisé au bout d'un certain temps. La pétrification du fond de cavité doit faire cesser l'absorption physiologique normale, les pulpes étant restées vivantes.

L'examen histologique confirme une hypercalcification au pourtour de la cavité expérimentale.

Nous retiendrons surtout de cette étude :

- l'absorption moins importante de fluor des dents de lait par rapport aux dents permanentes
- la modification de la sensibilité après les applications topiques
- l'hypercalcification de l'ivoire produite par application
- l'imprégnation fluorée qui est maximale au bout de 8 jours.

Information Dentaire n°42 - octobre 1969 - p.3868-3884

14e Journée d'Hygiène et de Santé Bucco dentaire 9 juin 1969

Conférence de M. ERICSSON

PREVENTION DE LA CARIE DENTAIRE - MOYENS PRATIQUES

Ce qui nous intéresse dans cette conférence c'est le point de vue de M. ERICSSON au sujet des silicates contenant 10 à 15 % de fluor et autour desquels on ne trouve jamais de caries secondaires.

M. ERICSSON considère le fluor comme un moyen de thérapie dans les cas souvent graves et fréquents d'ostéoporose.

Le fluor intervient en effet dans une normalisation de l'assimilation des sels minéraux et en ce qui concerne l'équilibre du calcium pour une plus grande rétention de ces sels.

J.J. GOUPIL - Thèse Doctorat en Pharmacie
Faculté de Pharmacie de Strasbourg 1954-1955 (12 juillet 1955)

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES DERIVES FLUORES

L'auteur après avoir rappelé les propriétés du fluor et ses usages industriels, en étudie la toxicologie et l'action sur les dents.

Il rappelle la théorie de GOTTLIEB qui explique que le fluorure de calcium insoluble, formé par cette action, colmate les voies d'accès vers la dentine et l'obturation des fissures rend alors impossible la pénétration des germes.

Dans l'action antienzymatique et l'action bactéricide du fluor, il rappelle les travaux de CARTIER, TILDEN et EVELYN sur l'action bactériostatique et anti-fermentaire très forte même dans des dilutions étendues.

Il étudie ensuite la fixation du fluor in vitro dans la dent. Ses travaux rejoignent ceux de DUBOIS PREVOST à savoir : imprégnation maxima du fluorure de sodium par la dent au bout de 8 jours chez les dents de l'homme, du chien chat cobaye ou rat.

Il semble que pour l'homme la saturation s'obtienne à 94 mg pour 100 g. La dent refusant d'en accepter davantage.

Il prouve aussi que les dents de lait saines d'enfant fixent moins le fluor que les dents cariées d'adulte.

Les dents animales (rats cobayes) semblent absorber une plus grande quantité de fluor que les dents de chat et surtout que les dents de chien et d'homme.

Il semble que 2 mn après le contact des solutions fluorées 8 à 10 mg de fluor pour 100 g de dents soient déjà fixés.

Un mouillant n'a aucune influence sur la vitesse d'absorption ni sur la quantité absorbée.

En conclusion

L'absorption du fluor in vitro par les dents dépend du dérivé fluoré envisagé. Pour des concentrations en fluor identique, l'absorption du fluor est plus rapide avec le fluosilicate de magnésium ou le fluorure de sodium qu'avec le fluoborate d'ammonium.

La fixation du fluor par les dents varie avec les différentes espèces animales considérées. Les dents de rats et de cobayes fixent davantage de fluor que les dents de chats et de lapins qui en fixent plus que les dents de chiens et des hommes. Le chien et l'homme fixent sensiblement la même quantité de fluor. La fixation du fluor dans tous les cas est d'autant plus élevée que la concentration de la solution est plus forte, la température plus élevée et le pH plus faible.

Il semble que les dents se saturent assez vite en fluor; généralement après immersion de huit jours dans les solutions fluorées et qu'au delà d'un certain seuil les dents refusent d'absorber davantage de fluor. Ce seuil varie du reste avec les conditions de l'expérience, le sel employé, la concentration des solutions, la température et le pH.

Il est intéressant de noter que Mr GOUPIL constate la mise en liberté de petites quantités de soude (Na OH) lorsque la dent fixe le fluor.

Monsieur GOUPIL étudie ensuite les dérivés organiques fluorés et leur action in vitro sur la dent.

Il semble que cette fixation par ces dérivés ne soit pas aussi constante qu'avec les composés minéraux du fluor et qu'elle semble plus difficile, lorsque la chaîne carbonée s'allonge.

Il étudie ensuite l'action in vitro inhibitrice du fluorure de sodium comparativement à d'autres antienzymes et sans pouvoir accorder une grande signification à ces résultats nous voyons cependant que l'acidité se développe dans les essais ne contenant pas de substances antienzymatiques, elle se développe beaucoup moins en présence de bisulfite de soude alors que l'acide monoiodacétique, le nitrofural ou le fluorure de sodium, bloquent complètement dans les conditions expérimentales décrites, la production d'acide.

Ses conclusions générales valent la peine d'être rappelées.

"Indépendamment de la présentation monographique des principales propriétés des dérivés fluorés, nous avons étudié l'absorption in vitro du fluor par les dents. Bien que cette étude paraisse nécessaire à la compréhension du rôle attribué au fluor en prophylaxie dentaire, elle semble pourtant ne pas avoir été entreprise jusqu'à ce jour.

"En vue de lui donner plus ampleur nous avons considéré :

- 1) les dents de différentes espèces animales saines ou cariées
- 2) la nature de la combinaison fluorée, minérale ou organique et nous avons préparé dans ce dernier cas des sels organiques fluorés et étudié l'action du trifluorure de bore sur différents types d'amines.
- 3) le temps, la température, le pH des solutions et leur concentration en ions fluor.

"Les multiples déterminations analytiques auxquelles nous avons procédé ont montré :

- Que les dents de lait saines d'enfant fixent moins le fluor que les dents cariées d'adulte.
- Les dents de rats et de cobayes absorbent plus de fluor que les dents de chats et de chiens et que les dents humaines.
- La fixation du fluor par la dent est plus rapide et plus complète avec les dérivés fluorés minéraux qu'avec les dérivés fluorés organiques.

La vitesse d'absorption avec les dérivés minéraux varie d'un composé à l'autre, beaucoup plus faible avec le fluoborate d'ammonium qu'avec le fluosilicate de magnésium ou le fluorure de sodium.

- Les mouillants n'accélèrent pas la vitesse d'absorption du fluor par la dent.

- L'absorption du fluor par la dent est d'autant plus rapide et plus importante que la température est plus élevée, la solution plus acide et la concentration en dérivé fluoré plus forte. Toutefois, l'absorption n'est pas proportionnelle à la concentration et le rapport $\frac{\text{Fluor absorbé}}{\text{Fluor total}}$ diminue lorsque la concentration augmente.

"- Il existe une limite d'absorption du fluor qui dépend de la concentration et des conditions d'acidité et de température et qui est généralement atteinte en 4 à 8 jours d'immersion.

Nous avons ensuite étudié l'action du trifluorure de bore sur quelques amines primaires, secondaires et tertiaires et quelques fluoborates d'amine et déterminé la vitesse d'absorption du fluor de ces composés par les dents.

"L'expérience a montré que la vitesse d'absorption du fluor est plus lente avec les composés organiques qu'avec les sels minéraux et que les amines primaires cèdent plus facilement aux dents le fluor que les amines secondaires lesquelles le cèdent plus facilement que les amines tertiaires.

,"Nous avons vérifié expérimentalement l'action antienzymatique et antiacide du fluorure de sodium qui explique en partie son rôle prophylactique dans la carie dentaire.

"Enfin nous avons dosé directement le fluor dans les dents après destruction de la matière organique et nous avons constaté que les dents immergés pendant un mois dans une solution de fluorure de sodium à 1 % renferment en poids 8 à 10 fois plus de fluor que la dent non immergée.

"La dureté des dents appréciée empiriquement par leur résistance à l'écrasement croît avec le pourcentage de fluor qu'elles renferment.

(Information Dentaire) Le M.F et l'os alvéolaire Gérard-Marcel
(23/4/70 P.1702) GRILLOT

(Compte rendu de thèse de Doctorat en Chirurgie Dentaire)

Recherches in vivo et en culture organique
à l'aide de la Tétracycline

"L'étude de M. GRILLOT est intéressante à plus d'un titre.

Dans sa première partie, elle donne d'abord du fluor ses caractères particuliers et surtout son influence sur les tissus dentaires et les os alvéolaires, qu'il rend moins solubles, moins labiles, surtout dans les zones atteintes de carie. Ce minéral est l'antidote de la destruction carieuse de l'émail.

"Elle prouve, ensuite, par des statistiques fort précises, l'effet du fluor méthodiquement mélangé à l'eau de consommation: il est indiscutable que les caries régressent en nombre et en intensité.

"Elle explique, enfin, cette action par substitution d'ions fluor aux ions hydroxyl de l'hydroxyapatite qui compose l'émail ou l'os et constate, par des expériences utilisant la fluorescence des os différemment traités au fluor, les différences de calcification. Celles-ci ne sont pas proportionnelles aux doses, car le fluor à dose supérieure à 0,1 mg par jour, est toxique.

"Il est intéressant de noter l'effet bénéfique du fluor sur l'ostéoporose provoquée par l'héparine ou par la maladie de Paget ou toutes diathèses décalcifiantes, telle l'otospongiose qui conduit à la surdité.

"La deuxième partie, la plus originale, concerne la recherche scientifique et expérimentale des effets du fluor sur l'os alvéolaire, cet os de soutien des racines, particulièrement labile, disparaissant avec les dents après leur extraction.

"C'est en utilisant les nuances de fluorescence que provoquent la tétracycline dans les os, que l'auteur a pu mesurer les degrés de calcification de ceux-ci, après traitement au fluor des rats de 12 portées différentes.

"Les résultats ont été convaincants. Le fluor améliore la

calcification à la condition d'être bien dosé. L'auteur pense que c'est avec l'eau de boisson qu'on peut établir le meilleur dosage et non pas avec un dentifrice.

"Une idée intéressante : le fluor peut ralentir et peut-être supprimer les parodontolyses !"

Information Dentaire n°25 - 18 juin 1970 - page 2723 à 2742

HELD et SPIRGHI :

"Contribution à l'étude de l'efficacité de dentifrice fluorés : Nouvelles observations cliniques comparatives".

Dans cette étude les auteurs mettent l'accent sur l'efficacité des ions fluor de FNa dans les dentifrices pour la prévention de la carie dentaire.

L'abaissement du pH contribue à l'amélioration de l'effet préventif.

Journal Dental Research 45 (I) janvier février 1966
page 94 à 98, 4 fig. II Ref. Bib.

Traduction :

LE FLUORURE DE CALCIUM DANS L'AMALGAME POUR LA PREVENTION
DES CARIES

D.B.K. INNES et W.V. YOUDELIS

Dans cet article l'auteur rappelle que l'action anti-enzymatique a été démontrée, mais que ce mécanisme nécessitait une grande concentration de l'ion fluor.

Il rappelle les travaux de MYERS, HAMILTON et BECKS qui ont montré que l'absorption du F 18 topique par l'émail carié ou défectueux, était plus grande que l'absorption par l'émail **intact**, et serait due au fait que la surface d'émail carié était plus grande.

HISTOLOGIE DE LA DENTINE

B. KEREBEL

Propriétés chimiques

"Indépendamment des difficultés d'analyse (séparation de l'émail de la dentine, du ciment de la dentine), les analyses chimiques de la dentine sont sujettes à des variations selon les dents, selon les individus et selon l'âge".

"Composition minérale : Les deux tableaux suivants ont été établis par H. HODGE, de Rochester (N.Y.), en comparant la composition chimique de la dentine avec celle de l'os compact et du ciment".

Tableau I

	Dentine	Os compact et ciment
Eau	13,2 %	32 %
Matières organiques	17,5 %	22 %
Cendres	69,3 %	46 %

Tableau II

100 g de cendres donnent :

	Dans la dentine	Dans l'os compact et le ciment
Calcium	25,3 g	35,5 g
Phosphore	17,1 g	17,1 g
Gaz carbonique	4 g	4,4 g
Magnésium	1,2 g	0,9 g
Sodium	0,2 g	1,1 g

100 g de cendres donnent : (suite)

	Dans la dentine	Dans l'os compact et le ciment
Potassium	0,07 g	0,1 g
Chlorure	0,03 g	0,1 g
Fluorure	0,017 g	0,015 g
Sulfure	0,2 g	0,6 g
Silicium		0,04 g
Fer	-	0,09 g
Zinc	0,018 g	-

On trouve de faibles quantités, non mesurables, d'argent, strontium, baryum, chrome, étain, manganèse, titane, nickel, vanadium, aluminium, bore, cuivre, lithium, sélénium.

En comparant la dentine et l'émail, les pourcentages de poids sec des deux tissus donnent, selon les analyses d'ARMSTRONG et BREKHUS :

	Dentine	Email
Calcium	27	36
Phosphore	13	17
Magnésium	0,9	0,4
Gaz carbonique	3,3	2,5

Les pourcentages de cendres donnent :

	Dentine	Email
Calcium	38	38
Phosphore	18	18
Magnésium	1,2	0,4
Gaz carbonique	0	0

Les pourcentages de minéraux donnent après gabiélisation :

	Dentine	Email
Calcium	35,5	37,8
Phosphore	16,1	17,7
Magnésium	1	0,4
Gaz carbonique	-	-

"Les pourcentages calculés sur les tissus frais donnent :"

	Dentine	Email
Calcium	24	35
Phosphore	11,5	16,5
Magnésium	0,9	0,4
Gaz carbonique	3	2,5

"Le contenu des tissus dentaires en fluorures revêt un intérêt particulier du fait de l'importance du fluor dans la physiopathologie dentaire".

FLUOR

"Le contenu en fluor des dents permanentes, en fonction du taux de fluor de l'eau de boisson, donne les pourcentages suivants pour les tissus secs de dentine et d'email" :

Concentration de l'eau en fluorures (mg/l)	0 à 0,3	1,1 à 1,2	2,5 à 5
Dentine	0,024	0,036	0,076
Email	0,01	0,013	0,034

"Il existe une plus grande concentration en fluor dans la dentine circum-pulpaire que dans le reste de la dentine coronaire. Le contenu de la dentine en fluor augmente avec l'âge dans la dentine circum-pulpaire et reste inchangé ailleurs".

"La concentration du Zinc à la surface dentinaire est plus prononcée que celle du plomb".

"Le taux de strontium reste inchangé à travers la dentine ; il est sans doute incorporé pendant la dentinogénèse".

"Pondéralement, le minéral constitue 69 % de la dentine contre 20 % de matière organique et 11 % d'eau".

SELS MINÉRAUX

"La nature des sels minéraux de la dentine (et de l'os) est mal connue. Plusieurs explications sont proposées.

"1) L'opinion la plus généralement admise attribue aux sels dentaires et osseux une structure du type apatite. Les apatites sont des sels doubles de phosphate de calcium et d'un autre sel de calcium de formule générale :



"Bien que les techniques de diffraction des rayons X et de diffraction électronique indiquent la structure générale des sels de la dentine, on connaît très mal l'arrangement interne des cristallites. Les ions carbonate peuvent faire partie du réseau apatitique (carbonato-apatite) où, adsorbés à la surface des cristaux, ils constituent une hydroxyapatite".

"2) On considère depuis longtemps que le carbonate de calcium des tissus calcifiés est adsorbé en surface sous forme de particules trop petites pour être décelables aux rayons X: cependant, la plus grande partie pourrait être intégrée dans la maille élémentaire. Ce que la spectrographie infrarouge permet de repérer est la fraction adsorbée ou la liaison de CO_3 au calcium dans la maille".

"Le travail de M.J. DALLEMAGNE et de l'équipe de "Biochimie du squelette" de Liège, propose; en effet, une autre explication de la structure moléculaire des sels minéraux de la dentine et de l'os".

"Le constituant principal du minéral de la dentine est un phosphate apatitique avec un taux Ca/P plus bas que celui de l'hydroxy-apatite. On pourrait être en présence d'un mélange de carbonate de calcium et de phosphate tricalcique ; ainsi, dans la dentine et l'os, les deux phases sont séparées par le matériel organique. Les tissus calcifiés ne sont pas des structures homogènes du point de vue minéral. Pour la dentine et l'os, il se

produit un phénomène de maturation qui correspond à la transformation du phosphate tricalcique hydraté, présent dans les zones les plus jeunes, en hydroxyapatite, caractéristique des zones les plus anciennes. Ces deux sels, associés à une certaine proportion de carbonate calcique et de magnésium, représentent une phase indépendante".

"Substances minérale et organique peuvent être séparées par décalcification ou incinération. Au cours de la décalcification, les constituants organiques seuls subsistent, et la dentine conserve son volume et sa forme, malgré l'absence de ses sels minéraux. L'incinération enlève des constituants organiques de la dentine ; la masse minérale apparaît seulement quelque peu rétractée et devient poreuse et très cassante".

Encyclopédie Médico-Chirurgicale

Innervation de la dentine

-:-

"Historiquement, c'est vers 1840 que s'est posé le problème histologique de l'innervation de la dentine. Depuis, deux thèses sont toujours restées en concurrence :

- 1°- la présence de filets nerveux dans la dentine calcifiée explique sa vive sensibilité,
- 2°- il n'existe pas de filets nerveux dans la dentine calcifiée et le problème de sa sensibilité doit être résolu hypothétiquement (rôle des procès odontoblastiques, variations de la pression osmotique intratubulaire, mécanisme de transmission hydrodynamique de la douleur).

Une abondante bibliographie existe à l'appui de ces deux thèses dans les publications de A. BRASHEAR, B. KEREBEL, T. ARWILL, S. BERNICK, et ANDERSON

Le nombre de fibres nerveuses observées dans la pré-dentine des dents âgées est toujours plus grand que dans les dents des sujets jeunes ; aussi, est-il possible qu'il s'agisse simplement d'une incorporation, d'un emprisonnement des fibres nerveuses pulpaire dans la dentine calcifiée au cours de la dentinogénèse. Il ne s'agirait alors que d'un phénomène passif, sorte de processus de sénescence, et non d'un phénomène physiologique, d'une innervation véritable de la dentine

Malgré le passage de quelques fibres nerveuses dans la dentine calcifiée, il est évident que les preuves histologiques de son innervation physiologique n'ont pas été apportées.

Les preuves histologiques de l'innervation de la dentine calcifiée sont insuffisantes ; aussi, l'explication physiologique de la sensibilité dentinaire reste-t-elle encore hypothétique aujourd'hui.

Un certain nombre d'arguments s'opposent au rôle hypothétiquement attribué aux odontoblastes dans la transmission

de la douleur ; entre autres, l'impossibilité de démontrer histologiquement une étroite relation entre les filets nerveux et les odontoblastes.

Une interprétation histochimique a été dernièrement proposée : la présence d'acétylcholinestérase indiquerait l'existence d'acétylcholine dans les zones dentaires où se manifestent précisément les sensations douloureuses. AVERY a ainsi mis en évidence une cholinestérase spécifique au niveau des nerfs pulpaire, dans une bande discrète sous la prédentine coronaire et dans les procès odontoblastiques et toutes leurs ramifications ...

Encyclopédie Médico-Chirurgicale

Stomatologie n°22019 C10 p.1 à 30

CARIE DENTAIRE

Anatomie pathologique

B. KEREDEL

L'Information dentaire du 14.3.1968
p. 1083 à 1094

Melle A. LANDON

FLUOR ET CARIE DENTAIRE

-:-

Cette étude nous apprend que, dès 1916, le stomatologiste russe LOUKOMSKY démontrait que les sels de fluor, en application topique, désensibilisent la dentine.

Ces conclusions ont été confirmées par les Américains, comme l'a signalé DUBOIS-PREVOST, et par les Italiens qui utilisent même une pâte fluorée dans le blanchiment des dents. Cette pâte aurait une double action : fermeture et imperméabilisation des canalicules dentinaires et stimulation de la dentine.

Encyclopédie Médico-Chirurgicale
Stomatologie n°22001 G 10
p. 1 à 7

3.1964

PHYSIOLOGIE DE L'ORGANE DENTAIRE

-:-

Charles LEIMGRUBER

Nous relevons les passages principaux de cette étude :

"Les milieux solides : émail et dentine

Les tissus durs de la dent sont édifiés à l'aide de matière minérale, de matière organique et d'eau :

	émail	dentine	ciment
fraction minérale	96,0 %	69,3 %	46,0 %
fraction organique	1,7 %	17,5 %	22,0 %
eau	2,3 %	13,2 %	32,0 %

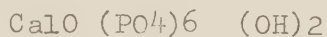
Il ressort de ce tableau que tous les tissus dentaires physiologiquement minéralisés sont bâtis selon un canevas identique et que, seuls, varient les rapports pondéraux entre deux fractions biochimiquement homogènes.

Du point de vue biochimique, les tissus durs sont édifiés grâce à deux fractions, l'une organo-minérale et l'autre purement organique, mais hydratée. L'édification d'un tissu à l'aide de ces matériaux exige, par conséquent, l'élaboration d'une texture d'autant plus perfectionnée que la disproportion entre les deux fractions essentielles est plus grande. Cette exigence se manifeste histologiquement par le fait que, dans l'émail, l'élément structuteur essentiel est littéralement concentré dans les prismes, tandis que, dans la dentine, il est uniformément réparti sans hyperorganisation appréciable.

La fraction minérale

C'est un phosphate de calcium cristallin. Les cristallites identiques de l'émail et de la dentine sont formés par une

armature d'ions phosphate tétraédriques interconnectés entre eux, ainsi que par l'intermédiaire d'ions calcium, et renfermant encore des ions hydroxyles. Les deux tissus contiennent en outre des quantités importantes de carbonates (émail 3,00 % CO₂ ; dentine 3,57 % CO₂), lequel n'appartient toutefois pas au réseau cristallin. Comme un sel phospho-calcique moléculaire serait incapable de conférer aux tissus minéralisés et particulièrement à l'émail la dureté et la pérennité exigées par la fonction masticatoire, on admet que le phosphate de calcium est présent sous une forme complexe et cristalline.



"Electroniquement, cette formule est équilibrée, puisque la somme des charges positives et négatives est nulle, ce qui ne signifie pas que l'apatite soit un sel neutre, car il est impossible de la désagréger sans passer par plusieurs stades moléculaires. En réalité, on n'a pas encore pu déterminer la nature chimique exacte du minéral dentaire et, étant donné qu'il est impossible d'isoler une fraction tissulaire quelconque sans l'altérer et sans perturber les autres, il est fort improbable que l'on réussisse jamais à l'analyser. Cette difficulté rédhibitoire, preuve évidente des connexions naturelles entre les diverses fractions tissulaires, suggère qu'il est plus important d'insérer la fraction minérale dans son contexte tissulaire et physiologique que de tenter de préciser sa formule cristallographique.

"La fraction organique

Elle comprend plusieurs parties : une fraction protidique insoluble (30 % environ de la matière organique totale), servant exclusivement à édifier les fibrilles kératinouses de l'émail, mais dont on n'a pas encore réussi à déterminer le caractère exact ; le gros de la fraction organique de l'émail (70 %) est représenté par des mucopolysaccharides (15 %), du collagène (10 %) et des peptides, qui contribuent à former les particules ou micelles de la substance interprismatique, biochimiquement homogènes, puisque engendrés par la polymérisation des éléments précités.

"La fraction organique renferme finalement de l'acide citrique, 20 % en proportion relative. En proportion absolue, l'émail recèle 0,10 % de citrate et la dentine 0,89 %, ce dernier tissu en contenant apparemment neuf fois plus. Mais si l'on tient compte du fait que l'émail contient dix fois moins de matière organique (1,7 %) que la dentine (17,5 %) il apparaît que la proportion de citrate est pratiquement identique dans

les deux tissus, et qu'il fait réellement partie du compartiment interprismatique. Signalons enfin que les compartiments hydratés de l'émail et de la dentine renferment, suivant les circonstances, des quantités non négligeables d'ions minéraux et cela dans une proportion différente du bilan électrolytique salivaire ou plasmatique augmentée par les contingences de l'électro-endosmose et freinée par celles de l'attraction électro-statique.

Structure biochimique de l'émail

L'émail doit être supérieurement organisé, puisqu'il est impossible de le synthétiser.

Ainsi, le tissu adamantin, dont l'édification est entièrement terminée avant l'éruption, dont l'organisation parfaite ne supporte même plus la présence des cellules qui lui ont donné naissance et dont la perfection ne tolère aucune amélioration structurale, comprend deux phases essentielles, à savoir : les prismes adamantins, exclusivement formés de fibrillo-apatite, et la substance interprismatique, dans laquelle sont complètement enrobés les prismes, dont la section superficielle est recouverte par les cuticules primaires et secondaires ou, après la disparition de celles-ci dans les secteurs soumis à l'abrasion naturelle, par une cuticule mucinique.

"La fibrillo-apatite - Dans la constitution de l'émail

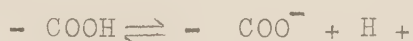
Seule la fibrillo-apatite est en mesure d'édifier un tissu extrêmement dur, doué néanmoins d'une certaine élasticité et présentant un haut degré d'inertie chimique, conditions essentielles de sa pérennité. S'il est incontestable que la dureté de l'émail est fonction des dimensions de la maille cristalline élémentaire, s'il est évident que son élasticité est due conjointement au plissement des chaînes polypeptidiques et au trajet hélicoïdal des fibrilles, il est certain que l'inertie du complexe fibrillo-cristallin procède exclusivement de la liaison de transition entre les éléments organiques et inorganiques ...

"Dans la constitution de la dentine

La fibrillo-apatite est également l'élément basique de la dentine, et les différences dans les propriétés physiques qui distinguent ce tissu de l'émail sont purement quantitatives. Pendant la dentinogenèse, la production, la différenciation de la matrice organique, ainsi que sa minéralisation subséquente incombent aux odontoblastes.

"Et, comme la dentine contient dix fois plus de matière organique que l'émail, on peut admettre qu'elle renferme dix fois plus de sites minéralisateurs localisés sur des fibrilles collagéniques. En proportion absolue, la dentine recèle plus de liaisons fibrillo-apatitiques et relativement moins de cristallites exclusivement minéraux que l'émail, et ce sont ces rapports qui confèrent au tissu dentinaire des caractéristiques qui l'apparentent au tissu osseux.

"La substance interprismatique (s.i.) de l'émail ainsi que la substance fondamentale de la dentine renferment tous les éléments tissulaires qui ne sont pas utilisés pour l'édification de la fibrillo-apatite, c'est-à-dire toutes les molécules organiques polymérisées en micelles baignant dans l'eau citratée. Grâce à la richesse en peptides, la surface des micelles, vraisemblablement sphériques, recèle d'innombrables groupes ionisables acides



et basiques



plongés dans l'eau des espaces intermicellaires.

"L'intensité de la charge micellaire nette est égale à la somme des charges positives et négatives ionisées en fonction de la réaction du liquide intermicellaire, si bien que les particules possèdent, en général, une charge négative

"Le calcium salivaire pourrait d'autre part exister sous forme de phosphate primaire $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, mais seulement dans le cas où le pH salivaire est inférieur à 4. Le calcium salivaire pourrait également être présent sous forme de phosphate secondaire, CaHPO_4 , insoluble au pH salivaire normal, mais soluble dans un milieu saturé d'acide carbonique. A la réaction salivaire normale, la plus grande partie du calcium devrait donc être présente sous forme de phosphate tricalcique $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ insoluble, mais susceptible d'être transformé en milieu alcalin en un isomère de l'hydroxyle-apatite,

$$3[(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)] + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2, \text{ plus insoluble encore}$$

Encyclopédie Médico Chirurgicale

11.1964

Stomatologie n°22019 A 10

p. 1 à 18

CARIE DENTAIRE

- 1 -

Charles LEIMGRUBER

La dentine, selon l'auteur, est édifiée suivant un canevas identique à celui de l'émail et les différences entre les deux tissus sont principalement d'ordre quantitatif.

Par l'étude de la pathogénie de la carie dentaire, on trouve une hypothèse sur la dégradation de la structure de la fibrillo-apatite qui abandonne une molécule d'hydroxyde de calcium CaOH_2 , ainsi que les différents stades de dégradation dans le processus carieux de la substance inter-fibrillaire.

Encyclopédie Médico Chirurgicale

n°9 - 1958

Stomatologie n°22020-22021

p. 1 à 8

CARIE DENTAIRE

-:-

Aspect clinique, Anatomie pathologique, Pathogénie

par Georges MAHE

Encyclopédie Médico Chirurgicale

Stomatologie n°22019

p. 1 à 15

CARIE DENTAIRE

-:-

Etiologie

Georges MAHE

n°5 - 1958

Nous apprenons dans cette étude que :

"W.D. AMSTRONG et P.J. BREKHUS (J.D. Res. oct. 1938) ont recherché la proportion de fluor contenue dans l'émail des dents saines et dans celui des dents cariées (il est spécifié que les échantillons ont été, pour ces dernières, prélevés dans les parties saines de la dent). Ils ont trouvé que cette proportion était de 0,0111 % pour l'émail des dents saines et de 0,0069 pour celui des dents cariées. Dans la dentine, des dents saines, cette proportion est de 0,0169 et pour celle des dents cariées de 0,0158.

"C'est-à-dire que l'émail des dents cariées ne contient que 62 centièmes du fluor contenu dans celui des dents saines.

"D'une part, G.I. COX (J.A.D.A. juil.1950) remarque que l'action du fluor, attestée par l'émail tacheté, n'est pas celle d'une diminution de virulence bactérienne, mais celle d'une modification tissulaire, ce qui montre que "la structure joue un rôle important", évidence renforcée par cet autre fait que les dents à émail "sévérement tacheté" redeviennent sujettes à la carie ; c'est donc une question de "constitution" déterminée par une proportion définie. Parle dans le même sens, cet autre fait que la consommation d'eau fluorée après l'éruption des dents ne constitue pas un élément protecteur.

"Mais voici, que d'autre part, B.C. BIBBY et M. Van KESTEREN (J. Deut. Res. VIII 40) rapportent l'effet de la "fluorine" à divers degrés de concentration, sur le développement et la production acide des streptocoques, lacto-bacilles et autres microbes de la bouche. Ils ont étudié également l'ac-

tion des tissus dentaires fluorés. Car "on sait depuis longtemps déjà, que l'os se combine très activement avec les fluorures" : la proportion qu'il en contient augmente par la simple immersion. L'émail et la dentine se comportent de même. La réaction est immédiate et se traduit par une diminution marquée de solubilité dans les acides.

"Ils ont tiré de ces recherches la conclusion qu'à plus de 250 p.mille, les fluorures arrêtent le développement des bactéries, mais que 1 p.mille suffit à limiter leur production d'acide.

"Pour eux, la concentration de fluorine susceptible d'être rencontrée en bouche est insuffisante pour agir sur le développement des bactéries, mais suffisante pour entraver la formation d'acide.

"A ceci s'opposent, au moins partiellement, les expériences de SOGNNALS, qui a montré d'abord que la présence ou l'absence des glandes salivaires n'avaient pas d'influence sur la marche de la carie ; ensuite, que la quantité, même considérable, de fluorine dans le sang n'en modifiait pas sensiblement le taux de la salive ; enfin, que ce taux ne différait guère entre les enfants buvant de l'eau fluorée et ceux qui n'en buvaient pas.

"Mais, selon les auteurs précités, les tissus dentaires fluorés - par voie humorale - exerceraient une action continue sur la surface de la dent.

"Par voie humorale, avons-nous dit, parce qu'il semble bien résulter des faits précédemment cités que, le fluor intervenant dans la constitution de la dent à l'époque de sa calcification, ce soit ce fluor qui doive être considéré comme l'agent de cette défense. Mais pour BIBBY et Van KESTEREN, ce serait la fluorine de l'eau de boisson qui pourrait être retenue sur les dents. Et sur cette conception, on a immédiatement élevé l'idée d'une thérapeutique anti-carieuse. Il faut dire d'ailleurs qu'elle s'appuierait sur le fait d'observation que la "réduction" des caries chez les buveurs d'eau fluorée serait quatre fois plus marquée sur les incisives supérieures que sur les molaires.

Quant à l'action sur les acides elle ne s'exercerait pas sur la transformation de l'amidon en sucre, mais sur celle des hydrates de carbone en acides"

Bulletin of Stomatology vol.7 n°3, 1967 Kyoto University - JAPAN
p.150 à 174

STUDIES ON STAINOUS FLUORIDE CONTAINING AMALGAM FOR CARIES
PREVENTION

par Gen MINOGUCHI, TANI et TAMAI

Ce rapport a été présenté à la 16e section de la Japan
Dental Association en novembre 1963, pour la première fois.

Dans ce rapport les auteurs ont étudié l'action sur la
pulpe d'un amalgame d'étain contenant du fluorure stanneux
F₂Sn dans la proportion de 0,1 %, 0,5 %, et 1 %.

Ces amalgames furent insérés dans des cavités sur des
dents de chiens adultes. Après sacrifice des chiens au bout
de 48 heures, 2 semaines, 1 mois et 6 mois, les dents furent
prélevées et immédiatement trempées dans une solution de formol
à 10 %.

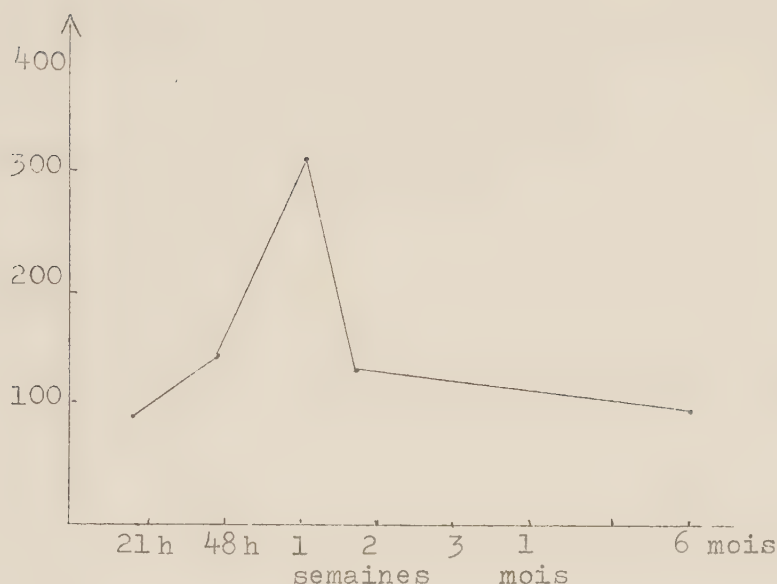
Elles furent décalcifiées, deshydratées et enrobées de
gélatine et les sections furent colorées avec de l'Héματοxyline
et éosine.

Il fut constaté une hyperémie partielle de la pulpe dans
quelques dents, qui fut attribuée à la réponse de celles-ci
à la préparation des cavités.

Dans les autres cas, il ne fut rien trouvé.

Un amalgame au fluorure stanneux ne semblait pas irriter
la pulpe.

Nous retiendrons que la micro détermination du fluor
absorbé par la dent a été faite par la méthode INIBUSCHI avec
le Torium à l'Isarine .



Dans la courbe qui est donnée, il semblerait que l'imprégnation maximale se fait au bout d'une semaine pour décroître ensuite et arriver à un plateau.

L'auteur prouve ensuite l'action inhibitrice de ces amalgames vis à vis des caries secondaires.

La dent absorbe environ $1/4$ ou $1/3$ du fluor total contenu dans l'amalgame, et bien que décroissant on constate qu'elle retient le fluor même 6 mois après.

Il est à noter aussi que d'après l'expérience des Japonais, il y avait autant de fluor dans la partie vestibulaire que dans la partie linguale de la dent.

Nous signalerons à propos de cette étude que les auteurs ont cité CUCHITANI. Ce dernier dit qu'il existe un phénomène d'oblitération des canalicules dentinaires sur les parois de la cavité après le remplissage de celles-ci par un silicate contenant du fluor.

Information dentaire : 22.1.70, n°3 - p.310 à 313

J.G. NETTER

Emploi du monofluorophosphate de sodium
dans la prophylaxie de la carie dentaire

"Caractères du monofluorophosphate de sodium

- Formule chimique : $\text{PO}_3\text{Na}_2\text{F}$
- Poids moléculaire : 144
- Fluor % 13,2

Originalité de la molécule

a) $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ est stable en solution, il ne s'hydrolyse pas à faible concentration et à pH neutre il ne s'oxyde pas.

b) La solution est neutre et non irritante.

c) La toxicité aiguë du fluor est beaucoup plus faible quand il est associé au phosphore comme dans l'ion PO_3F .

Propriétés

"C'est une poudre blanche finement divisée soluble dans l'eau. Les solutions diluées aux pH voisins de la neutralité, sont indéfiniment stables.

En solution contenant certains sels métalliques à fortes concentrations, le $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$, peut précipiter à l'état de sels insolubles, comme d'ailleurs les fluorures ordinaires ; toutefois, aux conditions de concentration et de pH respectées le $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ est compatible avec le calcium en donnant un sel relativement soluble.

Caractéristiques physiologiques

Le Fluor de l'ion PO_3F est de 35 à 50 % moins toxique que le simple ion F^- , il est apparu en outre que les solutions et les pâtes à base de $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ convenablement dosées sont cariostatiques ; c'est sur cet aspect physiologique que nous voudrions insister.

I) Expérimentation sur l'animal

"SHOURIE et ses collaborateurs (1950) ont remarqué que le $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ à la concentration de 40 mg p.mille dans l'eau dis-

tillée, réduit considérablement la carie du hamster.

"ZIPKIN et Mc CLURE (1951) ont confirmé ces résultats en utilisant le rat blanc comme matériel d'expérience.

"J.W. HEIN et D.E. GARDNER pensent que $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ a une action anticariogène (double d'ailleurs de celle de NaF) en empêchant la formation de l'acide lactique dans le mélange salive glucose, il semble de plus, que le monofluorophosphate agisse directement sur l'hydroxyapatite et sur l'émail dentaire. Le mécanisme consisterait essentiellement en un échange entre les ions PO_3F de la solution et les ions PO_4 de la structure cristalline.

Cet échange s'accompagne d'une transposition intracristalline avec expulsion d'un proton (YNGVE-ERICSSON 1963).

Cette absorption de $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ a été prouvée en marquant le produit au fluor radio-actif $\text{F}18$ et au phosphore radio-actif $\text{P}32$ et en le mettant en contact avec une poudre de dentine et d'émail et ensuite avec de l'hydroxyapatite synthétique".

"L'absorption des solutions les plus concentrées 300 mM était du même ordre. A partir d'une solution 50 mM, l'absorption de $\text{P}32$ était supérieure à l'absorption de $\text{F}18$. L'hydroxyapatite a montré la plus grande absorption des deux.

"L'administration à l'animal d'expérience par voie buccale du $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ marqué, en l'occurrence le rat, puis l'examen du fémur de cet animal ont montré la véritable sequestration des ions F^- par le tissu osseux dont la concentration est maxima dès la 4^e heure qui suit l'ingestion, ce qui démontre une fois de plus l'affinité particulière de la trame calcique de l'os pour le fluor.

"Il résulte de ces données expérimentales qui, disons le, ne sont pas exhaustives, la nécessité de confirmer par l'expérimentation clinique humaine le rôle anti cariogène du $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$. C'est ce qu'ont fait Paul W. GOAZ et ses collaborateurs du département dentaire de l'Ecole de Médecine de l'Okhahoma en utilisant en applications topiques par brossages journaliers une solution de monofluorophosphate de sodium

J.D. Res. 39 : 11, 1960

FLUORIDE UPTAKE BY ENAMEL FROM CERTAIN DENTAL MATERIALS

Richard D. NORMAN, RALPH W. PHILLIPS, and MARJORIE L. SWARTZ
School of Dentistry, Indiana University, Indianapolis, Indiana.

Cette conférence a été lue au 37e Congrès annuel de l'Association Internationale pour la Recherche Dentaire, San Francisco 21 mars 1959.

L'objet de cette étude a été de mesurer l'absorption par l'émail du fluor des matériaux d'obturation et, par conséquent, la mesure de l'augmentation du pourcentage du fluor contenu dans cet émail, à la suite des contacts avec ces matériaux.

Utilisant le même procédé que dans la recherche précédente, l'auteur a testé les mêmes matériaux d'obturation ; dans les tableaux qu'il donne, il montre que l'absorption du fluor par les différents matériaux et leur absorption par les tissus dentaires se font dans les premières 24 heures.

L'analyse de 400 échantillons de poudre d'émail et de 2.500 examens spectro-photométriques conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

Certains matériaux augmentent le pourcentage du fluor dans l'émail, tandis que des matériaux qui ne contiennent pas de fluor diminuent le pourcentage du fluor dans l'émail.

L'augmentation du fluor contenu dans l'émail à la suite du contact avec les différents matériaux corrobore l'étude précédente sur la réduction de la solubilité de l'émail.

J. Den. Res. 40 529-537 1961

ADDITIONAL STUDIES ON FLUORIDE UPTAKE BY ENAMEL
FROM CERTAIN DENTAL MATERIALS

Richard D. NORMAN, James R. PLATT, Ralph W. PHILLIPS,
and Marjorie L. SWARTZ

Department of Dental Materials, Indiana University School
of Dentistry, Indianapolis, Indiana.

38e Congrès annuel de l'Association Internationale pour la
Recherche Dentaire - Chicago, mars 1960

La présente étude a pour but de rechercher les effets de
différents matériaux sur le contenu en fluor des surfaces intactes
d'émail. Furent essayés :

- porcelaine d'obturation S.S. WHITE
- Berylite
- Fluoron
- Résine expérimentale + 5 % NaF.
- Résine expérimentale + 2 % NaF.
- ciment phosphate de zinc
- ciment phosphate de zinc expérimental + 10 % CaF₂.

Les résultats obtenus avec les surfaces d'émail intactes
ont été à de rares exceptions près, les mêmes que ceux trouvés
avec l'émail pulvérisé.

Il est intéressant de constater que la Berylite, matériau
qui habituellement augmente la solubilité de l'émail, réduit la
quantité de fluor contenue dans la dent.

Pour les dents traitées avec l'oxyphosphate de zinc
contenant 10 % de fluorure de calcium, ce matériau n'avait au-
cune incidence sur la solubilité de l'émail.

La plupart des matériaux testés produisent un changement
notable dans le fluor contenu dans l'émail dentaire.

Encyclopédie Médico Chirurgicale
Stomatologie n°23 760 A 10
p. 1 à 4

n°5 - 1958

PHARMACOLOGIE

Odette NOEPPEL

Les Alcalins

Fluorure de sodium

Le fluorure de sodium est utilisé comme antiseptique à action anti-enzymatique sur les germes du milieu buccal et comme agent minéral consolidant la dent sous forme de solution à 2 p.cent en badigeonnage des dents ou sous forme de comprimés ingérés (ZYMAFLUOR) ou en fluorisation de l'eau potable (1 milligramme par litre) dans la prophylaxie de la carie.

Des dentifrices sont à base de fluor : soit de fluorure de sodium (pâte Fluocaryl) soit de méthylfluorure d'ammonium (Fluosalyl) ou de bifluorure d'ammonium (Fluosept liquide), soit de fluorure de calcium et de sodium (Fluosept pâte), et jouissant actuellement d'une grande vogue.

Encyclopédie Médico Chirurgicale

3. 1964

Stomatologie n°23760 K 10
une page

FERMENTS et ENZYMOTHERAPIE

O. NOEPPEL

EFFECT OF CERTAIN RESTORATIVE MATERIALS ON SOLUBILITY
OF ENAMEL

Année 1957 - Journal of the American Dental Association
vol. (54, mai 1957, p.623 à 636

RALPH W. PHILLIPS M.S. and
MARJORIE L., SWARTZ B.S., Indianapolis

L'auteur, après avoir rappelé l'importance des solutions de continuité entre les tissus dentaires et les matériaux d'obturation, démontre l'importance que l'on peut attacher à des matériaux possédant si ce n'est une action anti-bactérienne, tout au moins une action transformant les tissus dentaires et les rendant acido-résistants.

Le propos de cette étude était de déterminer si les ciments aux silicates ou certains autres matériaux d'obturation influençaient la solubilité de l'émail et si les compositions à base de fluor pouvaient être ajoutées à ces matériaux dans le but de réduire la solubilité de cet émail et, par conséquent, de prévenir les récides de carie.

Il essaya les ciments aux silicates et les ciments à l'oxyphosphate de zinc ainsi que des obturations à base de résines (kadon fluoron). Résultat : les ciments aux silicates réduisaient considérablement cette solubilité ainsi que les produits à base de résine fluorée.

Quant aux ciments à l'oxyphosphate de zinc, il semble que l'addition de fluorure de calcium n'ait pas une grande influence sur la solubilité de l'émail.

Il en résulte que la présence de fluor dans les ciments aux silicates réduit cette solubilité et que le mécanisme de cette action est comparable à l'action topique d'une solution de fluor. Il admet que l'addition de substances fluorées dans les matériaux d'obturation pourrait donner à ces mêmes matériaux une importante voie de recherche.

Les tests de solubilité ont été faits sur des surfaces intactes d'émail et sur de l'émail pulvérisé, après traitement

avec de l'acide acétique à pH 4, après analyse sur 600 dents et plus de 2 000 analyses chimiques.

En résumé, l'auteur considère :

1°- que le ciment aux silicates produit une importante réduction de la solubilité de l'émail et que cette réduction peut être attribuée à la présence de fluor dans ces ciments.

2°- il est probable que le peu de récurrences de caries généralement observées autour des ciments aux silicates peut être attribué, pour une grande part, à la résistance des tissus dentaires environnant ces obturations aux attaques des acides.

3°- le mode de l'action du fluorure dans les silicates avec l'émail intact est très rapide et peut être mesuré 5 heures après son contact obtenant un maximum d'imprégnation au bout d'une ou deux semaines.

Tous les matériaux qui ne contenaient pas de fluor, résines ciments à l'oxyphosphate de zinc, ciments aux silicates augmentent, au contraire, la solubilité de la surface intacte de l'émail.

Les résines expérimentales contenant du fluorure de sodium ou du fluorure stanneux réduisent aussi, d'une façon variable, la solubilité de l'émail.

Ces matériaux ouvrent une voie prometteuse au développement de la recherche des substances obturatrices protégeant les dents de récurrences de caries.

Nous insisterons, dans cette étude, sur les résultats obtenus par l'addition de fluorure de calcium (sel insoluble qui ne produit pas une grande influence sur la solubilité de l'émail) aux ciments à l'oxyphosphate de zinc, dans la proportion de 5, 10 ou 15 %.

L'auteur conclut que des recherches histologiques et chimiques devraient être poursuivies avant qu'un matériau contenant du fluor puisse être recommandé pour les usages dentaires.

Encyclopédie Médico Chirurgicale
Stomatologie n°23760 A 10
p. 1 à 12

9.1967

ANTISEPTIQUES

-:-

André QUEVAUVILLER

Antoinette LANDON

Halogènes et leurs dérivés minéraux

Pâte de traitement à base de fluor

"Richard D. FOSTER a démontré, il y a quelques années, l'action cariostatique indéniable d'une pâte à base de fluorure stanneux : il s'agissait d'un dentifrice. Mais un laboratoire français a pensé, à juste titre, que cette action devait également être possible en utilisant une pâte de traitement dont le contact avec l'émail et la dentine serait beaucoup plus prolongé. Tous les essais réalisés permettaient d'espérer une fixation du fluor sur les dents temporaires et même sur les dents permanentes jusqu'à l'âge de 10 à 12 ans. Le fluor s'associait à l'apatite, qui aurait la propriété de le rendre inoffensif sans altérer son pouvoir anticarie. Il était naturel d'espérer que les résultats obtenus par l'action passagère d'un dentifrice seraient multipliés lorsqu'on y substituerait l'effet durable d'un pansement déposé in situ. On sait que les tissus calcifiés possèdent une affinité particulière pour le fluor et, parmi ceux-ci, la dentine et l'émail.

Enfin, il était normal de conclure que l'action éminemment favorable de cette pâte fluorée devait s'exercer non seulement sur la dent temporaire, mais, par son intermédiaire, et celui du bourgeon dentaire, préparer également la minéralisation de la dent permanente. Ce mode d'application n'aurait pas les inconvénients de l'ingestion par voie buccale et réserverait un contact beaucoup plus long entre le fluor, d'une part, la dentine et l'émail, d'autre part. Les résultats, souvent spectaculaires ayant justifié toutes ces considérations, il a été mis à la disposition des praticiens une pâte au citrionnellol fluorée (au fluorure stanneux) : le Fluostannol".

Revue Française d'Odonto Stomatologie (extrait du tome XIV,
n°9, novembre 1967)
p. 1465 à 1486.

ETUDE COMPARATIVE DE LA PENETRATION DU FLUOR
RADIO ACTIF PAR APPLICATION TOPIQUE ET
PAR VOIE ELECTROLYTIQUE

par Jean RAULO,
Raoul JEAN et Guy BOUCHER

Nous retiendrons de cette étude que la méthode scientifique utilisée par les auteurs pour vérifier l'absorption du fluor par les tissus dentaires, était celle utilisant le fluor radioactif dont la période est de 112 minutes.

Il semble que d'après cette étude l'application électrolytique du fluor est supérieure à l'application topique, mais l'application topique a été faite avec le FNa.

Les auteurs rappellent aussi les travaux du Docteur JENSEN qui a étudié la disparition de la sensibilité par décharge électrique appliquée par des sels de fluor.

Solution de fluorure de sodium : 1 mg par cm^3 .

Journal Dental Research 45 (I) janvier février 1966
page 99 à 105, 4 Fig., 2 Tab., 15 R.f.

Traduction : REACTIONS BIOLOGIQUES DES AMALGAMES
DENTAIRES EXPERIMENTAUX

G.H. SPERBER

L'auteur a étudié la tolérance des tissus conjonctifs
des rats envers des amalgames cuivre-argent contenant des doses
croissantes de Fluorure de Calcium.

J. Den. Res. 38:88, janv.fev. 1959

ANTIBACTERIAL ACTION OF CERTAIN FLUORIDE CONTAINING
DENTAL RESTORATIVE MATERIALS

SUDARSHAN L., MANGI, WM.A. SUMMERS, RALPH W. PHILLIPS, and
MARJORIE L. SWARTZ.

Department of Microbiology and Dental Materials, Indiana
University School, of Dentistry Indianapolis, Ind.

Juillet 1958

Dans cette étude, l'auteur reconnaît que le manque de récidives de caries autour des obturations aux silicates est remarquablement moins important qu'avec les autres types de matériaux de restauration.

Dans une étude préliminaire, il avait montré que cette action était due à une réduction de la solubilité de l'émail plus qu'à une action germicide ou anti-enzymatique du fluor.

Il avait été aussi démontré que de faibles concentrations de fluor pouvaient être ajoutées à ces matériaux, en particulier aux résines pour produire un effet similaire.

Le propos de cette recherche était de déterminer si l'addition de fluor pouvait avoir aussi certaines propriétés bactériostatiques.

Certains matériaux furent utilisés :

- silicates : Porcelaine d'obturation S.S. WHITE, de TREYS, L.D. CAULK.
- résines : Fluoron - American Consolidated Mfg.Co.
 - résines expérimentales + 0,05 % SnF₂
 - " " + 0,50 % "
 - " " + 2,0 % "
 - " " + 0,05 % NaF
 - " " + 0,50 % "
 - " " + 2,0 % "
 - " " + 5,0 % "

- ciments oxyphosphate de zinc

S.S. WHITE,

ciment phosphate de zinc + 5 % CaF_2

et les bactéries choisies furent :

- Staphylocoques pyogènes var. aureus
- Staphylocoques pyogènes var. albus
- Streptocoques viridans
- Escherichia coli
- bacille lactique acidophile
- lactobacille casei
- Clostridium sporogenes

L'effet anti-bactérien contre 7 différents micro-organismes par des matériaux contenant du fluor a été étudié. Les poudres liquides et échantillons plastiques et durs de ces matériaux ont été testés.

Les données indiquent, que l'addition de faibles concentrations de fluor aux résines et aux ciments à l'oxyphosphate de zinc n'inhibent pas la croissance des micro-organismes testés. Ceci confirme l'étude que la faible incidence de récidives de caries observées au niveau des obturations aux silicates est due à la solubilité décroissante des tissus dentaires en rapport avec l'obturation.

Par ordre décroissant de leur action anti-bactérienne, nous trouvons les ciments aux silicates, les ciments à l'oxyphosphate contenant 5 % de fluorure de calcium et un ciment commercial à l'oxyphosphate de zinc, enfin des résines contenant le fluor.

L'addition de sérum stérile de cheval et de salive humaine au milieu de cultures produit des résultats variables.

Il n'y eut aucune inhibition sur la croissance microbienne des échantillons fraîchement inoculés ; aucun effet ne fut observé avec les échantillons durs ou les poudres de ciment.

Des mélanges fluides contenant de l'acide phosphorique furent fortement anti-bactériens, tandis que la résine liquide fut absolument inefficace.

EFFECT OF CERTAIN RESTORATIVE MATERIALS ON SOLUBILITY OF DENTIN

MARJORIE L. SWARTZ and RALPH W. PHILLIPS
Department of Dental Materials, Indiana University School
of Dentistry, Indianapolis, Ind.

J.D. Res. sept. octobre 1958
37 : 811

Cette étude a pour but de rechercher l'effet de quelques matériaux sur la solubilité de la dentine.

Les matériaux suivants furent utilisés :

- Silicates : Porcelaine d'obturation S.S. WHITE
ciment de TREYS
Berylite
- Phosphates de zinc : ciment oxyphosphate de zinc S.S. WHITE
- Résines : Kadon
Fluoron
- Ciments oxyphosphates composition de 2 à 5 % de sels de fluor.

et mesurer la dissolution des tissus dentaires pendant 30 minutes dans l'acide acétique à pH 2,5.

Résultat : La solubilité de la dentine fut considérablement réduite après son contact avec des ciments aux silicates ; les produits contenant du fluor ont aussi amené une réduction de cette solubilité plus que ceux qui n'en contenaient pas.

Les matériaux à base de résine auxquels on a rajouté du fluor réduisent la solubilité de la dentine.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	p. 2
PLAN DE TRAVAIL - MOYENS	p. 5
EXPERIMENTATION ANIMALE	p. 6
EXAMENS TOXICOLOGIQUES	p. 26
ANALYSES TOXICOLOGIQUES CHEZ L'HOMME	p. 40
EXAMENS HISTOLOGIQUES	p. 56
ETUDE CEMENTS	p. 64
EXPERIMENTATION CLINIQUE	p. 73
DISCUSSION	p. 99
CONCLUSIONS	p. 113
ANALYSE TOXICOLOGIQUE DU FLUOR - TECHNIQUE DE LABORATOIRE	p. 116
BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE	p. 121

